

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Brauer und Mälzer/Brauerin und Mälzerin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.11.2006)

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Bei der Unterrichtsgestaltung sollen jedoch Unterrichtsmethoden, mit denen Handlungskompetenz unmittelbar gefördert wird, besonders berücksichtigt werden. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung muss Teil des didaktisch-methodischen Gesamtkonzepts sein.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan erzielte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für die Berufsschule geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnung) des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- "eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden
- Einblicke in unterschiedliche Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit vermitteln, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern

- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und, soweit es im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie zum Beispiel

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von **Handlungskompetenz** gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

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.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit Anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Bestandteil sowohl von Fachkompetenz als auch von Humankompetenz als auch von Sozialkompetenz sind Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz.

Methodenkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz meint die Bereitschaft und Befähigung, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz ist die Bereitschaft und Befähigung, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit Anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

Teil III Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes, berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen Anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen für das Lernen in und aus der Arbeit geschaffen. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass das Ziel und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schüler und Schülerinnen - auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Brauer und Mälzer/zur Brauerin und Mälzerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Brauer und Mälzer/zur Brauerin und Mälzerin vom 22.02.2007 (BGBl. I S. 186) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Brauer und Mälzer/Brauerin und Mälzerin (Beschluss der KMK vom 19.10.1995) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der KMK vom 10.05.2007) vermittelt.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sind in jedem Lernfeld zu vermitteln und zu üben.

Darüber hinaus sind integrativ zu vermitteln:

- qualitätssichernde Maßnahmen
- Hygiene
- Normen und Rechtsvorschriften
- Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
- Anwendersoftware
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
- Umweltschutz
- fremdsprachliche Fachbegriffe.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Brauereibeschäftigter/Brauereibeschäftigte				
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Berufliches Selbstverständnis entwickeln	60		
2	Getreide für die Malzherstellung vorbereiten	40		
3	Malz herstellen	60		
4	Malz annehmen und schroten	40		
5	Maische herstellen	80		
6	Maische abläutern	40		
7	Würze kochen		80	
8	Würze behandeln und Hefe bereitstellen		60	
9	Gär- und Reifungsvorgänge steuern		80	
10	Bier filtrieren und stabilisieren		60	
11	Alkoholfreie Getränke und Biermischgetränke herstellen			60
12	Getränke abfüllen und verpacken			80
13	Getränke ausschenken und Produktpflege betreiben			60
14	Produktentwicklung durchführen			80
Summen: insgesamt 880 Stunden		320	280	280

Lernfeld 1: Berufliches Selbstverständnis entwickeln

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen stellen den eigenen Ausbildungsbetrieb vor. Sie erläutern die Anforderungen im Beruf sowie die Rechte und Pflichten der Beteiligten in der dualen Berufsausbildung.

Die Schüler und Schülerinnen schätzen ihre beruflichen Zukunftschancen ein und entwickeln eine positive Berufseinstellung.

Die Schüler und Schülerinnen dokumentieren und präsentieren im Team grundlegende Arbeitsabläufe in der Mälzerei bzw. Brauerei sowie das Ineinandergreifen der verschiedenen Abteilungen. Sie führen fachbezogene Berechnungen durch und werten berufsbezogene Statistiken aus. Sie setzen Informations- und Kommunikationstechniken sowie auch Standardsoftware ein.

Die Schüler und Schülerinnen haben einen Überblick über die einschlägigen Rechtsvorschriften sowie grundlegende Qualitätsmerkmale für Bier. Sie benennen Gefahrensituationen in der Produktion, die von den Anlagen und deren Energieversorgung ausgehen, verhalten sich entsprechend den Unfallverhütungsvorschriften und formulieren Maßnahmen zur Unfallverhütung. Sie wenden Hygienemaßnahmen bei der Herstellung und Lagerung an und leiten daraus ihr Verhalten im Umgang mit Lebensmitteln ab. Sie klären die ernährungsphysiologische Bedeutung von Bier und zeigen Verantwortungsbewusstsein beim Konsum alkoholischer Getränke.

Inhalte:

Geschichte der Bierbereitung
Überblick Malz- und Bierherstellung
Reinheitsgebot
Biergesetz/Bierverordnung
Verbrauchererwartung
Unfallverhütung
Betriebs-, Personal- und Produkthygiene
Bier und Gesundheit

Lernfeld 2: Getreide für die Malzherstellung vorbereiten

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen kennen die Anforderungen an das Getreide für die Malzbereitung. Sie untersuchen das Getreide und bonitieren dessen Qualität. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse, diskutieren sie und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit.

Die Schüler und Schülerinnen bereiten das Getreide für die Malzherstellung vor. Dazu berechnen sie den Bedarf, beurteilen Lager- und Transportkapazität und kalkulieren den finanziellen Aufwand auch unter Anwendung aktueller Tabellenkalkulationsprogramme.

Die Schüler und Schülerinnen wählen unter technologischen Aspekten geeignete Transportmittel sowie Entstaubungsanlagen aus und begründen ihre Entscheidung.

Die Schüler und Schülerinnen unterscheiden Vorratsschädlinge, beschreiben deren Schadpotenzial und bewerten verschiedene Möglichkeiten der Vorbeugung und Bekämpfung.

Inhalte:

Getreide als Rohstoff

Fließbild

Grundlagen der mechanischen und pneumatischen Betriebsanlagen

Gerstenannahme

Lagerung

Reinigung

Sortierung

Mälzereinebenprodukte

Lernfeld 3: Malz herstellen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen beherrschen den Prozess der Malzherstellung, begründen die Notwendigkeit des Mälzens und unterscheiden die Malztypen. Sie planen die Herstellung von Malz und wenden dabei erworbene Kenntnisse über Getreide, Verfahrenstechnologien und -techniken an. Sie belegen technologisch und rechnerisch ihre Vorgehensweise. Sie stellen Malz her. Bei der Produktion ergreifen sie Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und sorgen für eine kundenorientierte Produktqualität.

Die Schüler und Schülerinnen veranschaulichen den Aufbau der Anlagen, erläutern die Wirkungsweise und nutzen deren Steuerungs- und Regelungseinrichtungen. Sie erstellen und bewerten Produktionsdiagramme.

Die Schüler und Schülerinnen führen Malzanalysen durch und beurteilen die Qualität der Malze.

Inhalte:

Weichen, Weichpläne

Keimen, Keimdiagramme

Darren, Darrdiagramme

Putzen und Polieren

helles und dunkles Malz, Spezial- und Sondermalze

Grundlagen der hydraulischen und elektrischen Betriebsanlagen

Anlagen zur Malzherstellung und deren Automatisierung

Malzanalysen nach MEBAK (Mittleuropäische Brautechnische Analysenkommission)

Temperatursensoren und -messverfahren

analoge, digitale und binäre Signale

Energiemanagement

Lernfeld 4: Malz annehmen und schroten

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen nehmen das Malz an, beurteilen und dokumentieren die Qualität des angelieferten Malzes. Sie bedienen und warten die Einrichtungen zur Malzeinlagerung unter Berücksichtigung der besonderen Unfallgefahren.
Sie schroten das Malz und kontrollieren die Qualität im Hinblick auf unterschiedliche Maischverfahren und Läutereinrichtungen.

Inhalte:

Malzanalysen
Schrotkontrolle
Transporteinrichtungen
Mühlentypen
Staubexplosion
Unfallgefahren im Silobereich

Lernfeld 5: Maische herstellen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen kennen die Ziele und Vorgänge des Maischprozesses und begründen den Einfluss der Faktoren Temperatur, Zeit und pH-Wert. Sie entscheiden sich in Abhängigkeit von der Malzqualität, der herzustellenden Biersorte und den Sudhauseinrichtungen für ein geeignetes Maischverfahren. Sie legen selbstständig Zeiten, Temperaturen sowie Wasser- und Schrotmengen für den Maischprozess für den herzustellenden Biertyp fest.

Die Schüler und Schülerinnen kontrollieren die Maischarbeit. Sie fertigen Maischdiagramme an und dokumentieren die Ergebnisse im Sudprotokoll. Sie beurteilen die Wasserqualität und leiten davon die Anforderungen an das Brauwasser sowie Verfahren zu dessen Verbesserung ab. Dazu führen sie prozessorientierte Berechnungen durch.

Die Schüler und Schülerinnen veranschaulichen den Informationsfluss in einem automatisierten Maischprozess, die prinzipielle Wirkungsweise des dabei eingesetzten Automatisierungsgerätes und die im Prozess integrierten Regelkreise und Steuerungsabläufe. Sie entwickeln einfache Programme für steuerungstechnische Problemstellungen. Sie bedienen die bei der Automatisierung des Maischprozesses zum Einsatz kommende Systemsoftware, überwachen den automatisierten Prozess und reagieren angemessen auf auftretende Fehlermeldungen.

Inhalte:

Wasseraufbereitung
Jodprobe
Infusions- und Dekoktionsverfahren
Maischgefäße
Heizsysteme
enzymatische Vorgänge
Sensoren und Aktoren

Lernfeld 6: Maische abläutern

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen läutern die Maische ab. Sie unterscheiden verschiedene Läutersysteme und bewerten deren Vor- und Nachteile. Sie bereiten die Anlage zum Abläutern der Würze vor. Unter Berücksichtigung der verschiedenen auf das Läutersystem abgestimmten Einflussgrößen maischen sie ab, gewinnen die Würze, tragen die Treber aus und reinigen das Läutersystem. Dabei halten sie betriebliche, ökonomische und ökologische Anforderungen ein.

Die Schüler und Schülerinnen führen qualitätssichernde Kontrollen durch. Sie dokumentieren die Ergebnisse, diskutieren diese und entwickeln Korrekturmöglichkeiten bei Abweichungen.

Inhalte:

Gussführung, Vorderwürze, Nachgüsse
Läuterbottich
Maischefilter
Glattwasser
Treberanalyse
Durchflussmengenmessverfahren
Läuteranometer
Trübungsmessverfahren

Lernfeld 7: Würze kochen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen beherrschen den Prozess der Würzekochung. Sie formulieren die Anforderungen an den Doldenhopfen und die Hopfenprodukte für die Bierherstellung. Sie untersuchen den Hopfen und bewerten dessen Qualität. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse und diskutieren sie. Dabei ziehen sie Analogieschlüsse aus der Bonitierung des Getreides als Rohstoff für die Malzherstellung.

Die Schüler und Schülerinnen legen anhand der physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Würzekochung die Prozessparameter fest und überwachen diese. Sie wählen unter technologischen und technischen Aspekten geeignete Würzekochverfahren und Kochsysteme aus, begründen ihre Entscheidung und präsentieren ihre Lösung.

Durch Berechnungen optimieren die Schüler und Schülerinnen den Prozessablauf, den Hopfeneinsatz und die Sudhausausbeute auf der Grundlage vorgegebener oder selbst erstellter Qualitätskriterien.

Die Schüler und Schülerinnen analysieren Dokumentationen zu Beheizungssystemen und bewerten diese unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.

Die Schüler und Schülerinnen gehen bei der Datenerfassung beim Würzekochen systematisch vor, sichern ihre Ergebnisse und handeln zuverlässig beim Umgang mit den Daten.

Inhalte:

Hopfen als Rohstoff
Hopfenbonitierung
Ziele und Vorgänge beim Würzekochen
Kochsysteme
Kontrolle der Würzekochung
Berechnungen zum Würzekochen
Qualitätsmanagement
Beheizungssysteme
Kesselhaus
Energieberechnungen
Prozessleittechnik

Lernfeld 8: Würze behandeln und Hefe bereitstellen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen entwickeln unter Beachtung naturwissenschaftlicher Grundlagen und der Würzezusammensetzung verschiedene Kombinationen zur Würzeklä- rung und Würzekühlung. Sie bewerten diese unter betrieblichen, ökonomischen und öko- logischen Gesichtspunkten und reflektieren ihre Problemlösung. Sie bedienen, reinigen und überprüfen die Anlagen.

Die Schüler und Schülerinnen begründen auf der Grundlage ihrer Kenntnisse über Ver- mehrung und Stoffwechsel der Hefe die verfahrenstechnologischen Parameter und ent- scheiden sich für den biertypischen Hefeinsatz. Sie handhaben die Anlage zur Aufbewah- rung, Reinigung und Neugewinnung von Hefe.

Die Schüler und Schülerinnen beachten die besonderen Hygienemaßnahmen beim Hefe- management.

Inhalte:

Whirlpool
Separator
Plattenkühler
Venturidüse
Bau der Hefezelle
Atmung
alkoholische Gärung
Gassensoren für Kohlendioxid
Hefereinzucht
Kompressionskälteanlage

Lernfeld 9: Gär- und Reifungsvorgänge steuern

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen kontrollieren Art und Qualität der Anstellhefe und bestimmen Hefemenge und Anstelltechnik. Sie steuern den Gär- und Reifungsverlauf unter Beachtung vorgegebener Parameter, dokumentieren diesen und treffen Maßnahmen bei einem anormalen Gär- und Reifungsverlauf. Hinsichtlich der Automatisierung ziehen sie Analogieschlüsse aus der Sudhausautomatisierung. Sie beurteilen den Gärungs- und Reifungsfortschritt durch sensorische Prüfung und chemisch-technische Kontrollen und legen den Zeitpunkt der Hefeernte und das Ende der Bierreife fest.

Die Schüler und Schülerinnen reinigen und desinfizieren Gär- und Lagerkellereinrichtungen. Dabei beachten sie Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.

Die Schüler und Schülerinnen warten Pumpen, Ventile und sonstige technische Einrichtungen des Gär- und Lagerkellers.

Inhalte:

Gärdiagramm

Gärungsparameter: Temperatur, Druck, Zeit, pH-Wert, Diacetyl

Gärungsnebenprodukte

Vergärungsgrad

Gärfehler

Kohlendioxidgewinnung

Belastungen von Luft und Abwasser

Spundapparate

CIP-Anlagen

Pumpen- und Ventiltypen

Frequenzwandler

Druck- und Leitwertmessverfahren

Gär- und Lagergefäße

Lernfeld 10: Bier filtrieren und stabilisieren

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen planen im Team die Filtration und Stabilisierung des Bieres. Dabei nutzen sie ihr Wissen über die physikalischen Gesetzmäßigkeiten sowie Aufbau und Funktionsweise von Filteranlagen.

Die Schüler und Schülerinnen wählen Filtermittel und Filterhilfsmittel aus, berechnen die Menge, bereiten die Filteranlagen vor, führen die Filtration durch und kontrollieren Verlauf und Ergebnis. Auf Filtrationsprobleme reagieren sie fachgerecht und begründen ihr Vorgehen.

Die Schüler und Schülerinnen entscheiden über das Filtrationsende. Bei der Reinigung und Sterilisierung beachten sie Vorgaben der Betriebsanweisung.

Inhalte:

Trennverfahren

Teilchengrößen

Filtrationsdruck

Kieselgur, Perlite, Kieselgele, Schichten, Membranen, PVPP (Polyvinylpolypyrrolidon)

Anschwemmfilter

Schichtenfilter

Membranfilter

Tangentialflussfilter

Sauerstoffmessverfahren

Automatisierung

Lernfeld 11: Alkoholfreie Getränke und Biermischgetränke herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen stellen alkoholfreie Getränke sowie Biermischgetränke her. Sie planen den Produktionsprozess und erstellen kundenorientiert einfache Getränkerezepte unter Einhaltung der rechtlichen Bestimmungen sowie nach sensorischen und ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten. Sie berücksichtigen die Einsatzmöglichkeiten von verschiedenen Biersorten, Zuckern, Süßungsmitteln, Grundstoffen, Aromen, Genusssäuren und anderen Zusatzstoffen.

Die Schüler und Schülerinnen bereiten Wasser für die Herstellung von kohlenstoffhaltigen Getränken auf und führen in Kleingruppen eine Ausmischung gravimetrisch oder volumetrisch durch. Das hergestellte Getränk bewerten sie und entwickeln gegebenenfalls Alternativen.

Die Schüler und Schülerinnen vergleichen die Herstellungsverfahren alkoholfreier Biere hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile sowie ihrer Auswirkungen auf das Fertigprodukt.

Inhalte:

Zuckerarten

Messverfahren zur Ermittlung von Zuckerkonzentrationen und Farbwerten

Süßungsmittel

Fruchtsaft, Fruchtnektar, Fruchtsaftgetränke, Limonaden, Brausen

natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser

Karbonisieranlagen

Ausmischanlagen und -verfahren

Entalkoholisierungsanlagen

Lernfeld 12: Getränke abfüllen und verpacken

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen füllen in Teamarbeit Getränke ab und bereiten dazu den Einsatz der Maschinen, Anlagen und Fördermittel vor. Sie kennen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise verschiedener Maschinen, Anlagen und Fördermittel zur Abfüllung und Verpackung von Getränken. Sie berechnen deren Betriebsparameter, stellen sie ein und überprüfen diese kontinuierlich.

Die Schüler und Schülerinnen unterscheiden Getränkeverpackungen, bewerten diese nach ihrer Eignung und verwenden sie produktgerecht.

Die Schüler und Schülerinnen gestalten ein Etikett. Dafür erschließen sie sich die rechtlichen Vorgaben für die Kennzeichnungselemente und kontrollieren daraufhin Etiketten.

Die Schüler und Schülerinnen beachten bei der Abfüllung Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Hygiene. Sie nehmen Proben und werten sie aus.

Die Schüler und Schülerinnen präsentieren exemplarisch die gesamte Abfüll- und Verpackungsanlage und veranschaulichen Aufbau und Wirkungsweise der einzelnen Anlagenteile sowie der Steuer- und Regeleinrichtungen.

Inhalte:

Gebindeausstattung

Gebindereinigung

Füllsysteme

Etikettierung

Gebindekontrollen

Produkthygiene, Reinigung- und Desinfektion

Unfallverhütung

Qualitätsparameter, Probenahme

optoelektrische Sensoren

Lernfeld 13: Getränke ausschenken und Produktpflege betreiben

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen lagern Getränke fachgerecht, schenken diese aus und präsentieren sie kundenorientiert. Unter Berücksichtigung der Rechtsvorschriften stellen sie eine Getränkeschankanlage auf, führen eine Gefährdungsbeurteilung durch und diskutieren ihre Ergebnisse. Sie betreiben die Schankanlage und wenden dabei die einschlägigen Hygienevorschriften an.

Inhalte:

Getränkearten und ihre Gläser
Bauteile einer Schankanlage
Druckgasbehälter
Schankdruckberechnungen
Fehleranalyse und -behebung
Sensorik
Kundenberatung

Lernfeld 14: Produktentwicklung durchführen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schüler und Schülerinnen entscheiden sich in Teamarbeit für eine Biersorte. Sie entwickeln ein entsprechendes Produkt unter Nutzung von Informations- und Kommunikationssystemen. Sie wählen Rohstoffe unter Berücksichtigung der technologischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Vorgaben aus und berechnen die benötigten Mengen.

Die Schüler und Schülerinnen dokumentieren die Herstellung und Abfüllung von Bier, wählen Prüfverfahren aus und bewerten die Effizienz der Verfahren und Anlagen. Dabei beachten sie Arbeitsschutz und Hygiene.

Die Schüler und Schülerinnen beurteilen ihr Produkt nach den vorgeschriebenen Kriterien, erkennen und begründen evtl. auftretende Qualitätsmängel und leiten Maßnahmen zur Vermeidung ab. Sie präsentieren das Produkt und beraten Kunden über dessen Herstellung und Nutzen. Dabei berücksichtigen sie lebensmittelrechtliche, ökologische, sensorische und ernährungsphysiologische Aspekte. Sie beurteilen die Verpackung unter Anwendung rechtlicher, wirtschaftlicher und umweltgerechter Grundlagen.

Die Schüler und Schülerinnen analysieren die Durchführung ihres Arbeitsauftrages, schätzen ihre Arbeitsergebnisse ein und ziehen daraus Schlussfolgerungen für zukünftige Aufgaben.

Inhalte:

Materialdisposition

Rohstofflagerung

Herstellungsverfahren

Brauanlagen und ihre Automatisierung

produktrelevante Rechtsvorschriften

Qualitätssicherung

Hygienevorschriften und Arbeitsschutzbestimmungen

Verbrauchererwartungen

Präsentation und Kundenberatung