

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS

**Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule**

**Fachklassen Brauer und Mälzer/Brauerin und Mälzerin**

**Unterrichtsfächer: Betriebsorganisation  
Malzbereitung  
Bierbereitung  
Filtration und Abfüllung  
Produktentwicklung und Produktpflege**

Jahrgangsstufen 10 bis 12

März 2007

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 12.04.2007 (AZ VII.3-5S9414B10-1-7.34874) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2007/2008.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,  
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215

Internet: [www.isb.bayern.de](http://www.isb.bayern.de)

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,  
Nailastr. 5, 81737 München, Telefon 089 6242970, Telefax 089 6518910

E-Mail: [shop@hintermaier-druck.de](mailto:shop@hintermaier-druck.de)

---

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>SEITE</b>
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	1
2 Ordnungsmittel und Stundentafeln	2
3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	3
4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	4
5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder	4
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	5
<b>LEHRPLANRICHTLINIEN</b>	
<u>Jahrgangsstufe 10</u>	
Betriebsorganisation	8
Malzbereitung	9
Bierbereitung	11
<u>Jahrgangsstufe 11</u>	
Bierbereitung	14
Filtration und Abfüllung	17
<u>Jahrgangsstufe 12</u>	
Filtration und Abfüllung	18
Produktentwicklung und Produktpflege	19
<b>ANHANG:</b>	
Mitglieder der Lehrplankommission	22
Verordnung über die Berufsausbildung	23

---



# EINFÜHRUNG

## 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert sich in den Zielen,

- 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 der Gesellschaft gerecht zu werden,
- 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 allgemein bildenden Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernfragen unserer Zeit eingehen, wie

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte.

## 2 Ordnungsmittel und Stundentafeln

### Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien<sup>1</sup> liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Brauer und Mälzer/Brauerin und Mälzerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17. November 2006 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Brauer und Mälzer/zur Brauerin und Mälzerin vom 22. Februar 2007 (BGBl. I, Nr. 6, S. 186 ff.) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Brauer und Mälzer/Brauerin und Mälzerin ist keinem Berufsfeld zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 3 Jahre.

### Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

Blockunterricht	12 Block-	10 Block-	10 Block-
	Jgst. 10	Jgst. 11	Jgst. 12
<u>Fächer</u>			
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	4	3	3
Sozialkunde	4	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	13	11	11
Betriebsorganisation	5	-	-
Malzbereitung	8	-	-
Bierbereitung	13	22	-
Filtration und Abfüllung	-	6	20
Produktentwicklung und Produktpflege	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>8</u>
	26	28	28
Zusammen	39	39	39

### Wahlunterricht<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

<sup>2</sup> gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung

### 3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Geplantes schulisches Lernen erstreckt sich dabei auf vier Bereiche:

- Aneignen von bildungsrelevantem Wissen,
- Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte,
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen,
- Entwickeln einer Wertorientierung unter besonderer Berücksichtigung berufsethischer Aspekte.

Diese vier Bereiche stellen Schwerpunkte dar, die einen Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen geben. Im konkreten Unterricht werden sie oft ineinander fließen.

Die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis ist das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung. Für die Berufsschule heißt das: Theoretische Grundlagen und Erkenntnisse müssen praxisorientiert vermittelt werden und zum beruflichen Handeln befähigen. Neben der Vermittlung von fachlichen Kenntnissen und der Einübung von Fertigkeiten sind im Unterricht verstärkt überfachliche Qualifikationen anzubahnen und zu fördern.

Lernen wird erleichtert, wenn der Zusammenhang zur Berufs- und Lebenspraxis deutlich zu erkennen ist. Dabei spielen konkrete Handlungssituationen, aber auch in der Vorstellung oder Simulation vollzogene Operationen sowie das gedankliche Nachvollziehen und Bewerten von Handlungen eine wichtige Rolle. Methoden, die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsplanung angemessen berücksichtigt werden. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dieses Konzept lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen. Die Auswahl der Unterrichtsmethoden orientiert sich an den aktuellen Empfehlungen der Unterrichtswissenschaften.

Im Unterricht ist zu achten auf

- eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
- Sparsamkeit beim Ressourceneinsatz,
- die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Umweltschutz dienen,
- sorgfältigen Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, sind vor allem die bewusste didaktische und methodische Planung des Unterrichts, die fortlaufende Absprache der Lehrer für die einzelnen Fächer bis hin zur gemeinsamen Planung fächerübergreifender Unterrichtseinheiten erforderlich. Darüber hinaus ist im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen.

## 4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

## 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

### Jahrgangsstufe 10

#### **Betriebsorganisation**

Berufliches Selbstverständnis 60 Std.

#### **Malzbereitung**

Getreide für die Malzherstellung vorbereiten 38 Std.

Malz herstellen 58 Std.

96 Std.

#### **Bierbereitung**

Malz annehmen und schroten 38 Std.

Maische herstellen 78 Std.

Maische abläutern 40 Std.

156 Std.

### Jahrgangsstufe 11

#### **Bierbereitung**

Würze kochen 80 Std.

Würze behandeln und Hefe bereitstellen 60 Std.

Gär- und Reifungsvorgänge steuern 80 Std.

220 Std.

#### **Filtration und Abfüllung**

Bier filtrieren und stabilisieren 60 Std.

### Jahrgangsstufe 12

#### **Filtration und Abfüllung**

Getränke abfüllen und verpacken 80 Std.



**Produktentwicklung und Produktpflege**

Alkoholfreie Getränke und Biermischgetränke herstellen

60 Std.

Getränke ausschenken und Produktpflege betreiben

60 Std.

Produktentwicklung durchführen

80 Std.200 Std.

## 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

### 6.1 Allgemeine Hinweise

Im Rahmenlehrplan sind die Ziele und Inhalte der einzelnen Lernfelder konsequent aus beruflichen Handlungssituationen abgeleitet. Die Struktur der Lernfelder folgt sowohl dem Konzept der Handlungsorientierung als auch der Fachsystematik und verbindet beide zu einer Einheit.

Um der geforderten Handlungsorientierung gerecht zu werden, sind für den Unterricht integrierte Fachräume anzustreben.

Die Lehrplanrichtlinien enthalten keine methodischen Festlegungen. Der Unterricht sollte möglichst abwechslungsreich und im Sinne von ganzheitlichen Handlungen gestaltet werden. Bei der Umsetzung sind Aspekte der Persönlichkeitsbildung und gesellschaftlich relevante Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz zu fördern.

Die Lernfelder zeichnen sich durch folgende Phasen aus:

- Orientieren
- Informieren
- Planen und Entscheiden
- Durchführen
- Kontrollieren
- Auswerten und Bewerten

In den einzelnen Lernfeldern sollen technologische, rechnerische und praktische Aspekte eines Arbeitsprozesses verknüpft werden.

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

Darüber hinaus sind integrativ zu vermitteln:

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

Die Lernfelder sollten – um der Prozessorientierung gerecht zu werden – zeitlich nacheinander angeboten werden. Unterrichten mehrere Lehrkräfte im gleichen Lernfeld, erfordert dies eine besonders exakte Abstimmung.

Auf sachgerechte Dokumentation und mediale Aufbereitung der Lerninhalte durch die Schülerinnen und Schüler ist besonderer Wert zu legen. In diesem Zusammenhang können die allgemein bildenden Fächer zur Erreichung der Handlungsziele einbezogen werden.

Die für die einzelnen Lernfelder angeführten Inhalte sind als notwendige Konkretisierung der Ziele gedacht und sind als Mindestanforderungen zu verstehen.

Die Lehrplanrichtlinien enthalten die Zeitrichtwerte für die Blockbeschulung.

Zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten sind Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen, um exemplarisch fachpraktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können.

Durch eine intensive Zusammenarbeit von Schule, Weiterbildungseinrichtungen, Betrieben und Kammern wird der praxisbezogene, an beruflichen Handlungen ausgerichtete Unterricht optimiert.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule für den Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

## 6.2 Ausbildungsprofil

Brauer und Mälzer/Brauerinnen und Mälzerinnen arbeiten in Brauereien, Mälzereien und Herstellungsbetrieben alkoholfreier Getränke.

Brauer und Mälzer/Brauerinnen und Mälzerinnen

- stellen Malz her und brauen Bier,
- stellen Biermischgetränke und alkoholfreie Getränke her,
- steuern und regeln verfahrenstechnologische Prozesse,
- bedienen und warten Anlagen und Maschinen zur Produktion und Abfüllung von Getränken,
- beurteilen, behandeln und lagern Roh- und Hilfsstoffe,
- züchten und vermehren Hefen und führen mikrobiologische Untersuchungen durch,
- führen sensorische Prüfungen und chemisch-technische Analysen durch,
- führen Maßnahmen zur Personal-, Produkt- und Betriebshygiene durch,
- verpacken, lagern und verladen Getränke,
- nehmen Getränkeschankanlagen in Betrieb, führen Gefährdungsbeurteilungen durch und unterweisen Betreiber,
- wenden qualitätssichernde Maßnahmen an,
- präsentieren Produkte, schenken Getränke aus und beraten Kunden,
- führen ihre Arbeiten selbstständig oder im Team unter Beachtung des Umweltschutzes, der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes durch,

- planen ihre Arbeit, kontrollieren, bewerten und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse, wenden Kommunikations- und Informationstechniken an und setzen dabei fremdsprachliche Fachbegriffe ein.

## LEHRPLANRICHTLINIEN

### BETRIEBSORGANISATION

Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>60 Std.</b>
<b>Berufliches Selbstverständnis</b>	<b>fpL 15 Std.</b>
<p><b>Ziele</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen den eigenen Ausbildungsbetrieb vor. Sie erläutern die Anforderungen im Beruf sowie die Rechte und Pflichten der Beteiligten in der dualen Berufsausbildung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler schätzen ihre beruflichen Zukunftschancen ein und entwickeln eine positive Berufseinstellung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p>	
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Geschichte der Bierbereitung</p> <p>Überblick Malz- und Bierherstellung</p> <p>Reinheitsgebot</p> <p>Biergesetz/Bierverordnung</p> <p>Verbrauchererwartung</p> <p>Unfallverhütung</p> <p>Betriebs-, Personal- und Produkthygiene</p> <p>Bier und Gesundheit</p>	

**MALZBEREITUNG**  
Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>38 Std.</b>
<b>Getreide für die Malzherstellung vorbereiten</b>	<b>fpL 10 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen unter technologischen Aspekten geeignete Transportmittel sowie Entstaubungsanlagen aus und begründen ihre Entscheidung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Vorratsschädlinge, beschreiben deren Schadpotenzial und bewerten verschiedene Möglichkeiten der Vorbeugung und Bekämpfung.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Getreide als Rohstoff	
Fließbild	
Grundlagen der mechanischen und pneumatischen Betriebsanlagen	
Gerstenannahme	
Lagerung	
Reinigung	
Sortierung	
Mälzereinebenprodukte	

## MALZBEREITUNG

### Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>58 Std.</b>
<b>Malz herstellen</b>	<b>fpL 10 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen den Aufbau der Anlagen, erläutern die Wirkungsweise und nutzen deren Steuerungs- und Regelungseinrichtungen. Sie erstellen und bewerten Produktionsdiagramme.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Malzanalysen durch und beurteilen die Qualität der Malze.</p>	
<b>Inhalte</b>	
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	

**BIERBEREITUNG**  
Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>38 Std.</b>
<b>Malz annehmen und schroten</b>	<b>fpL 10 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
Die Schülerinnen und Schüler 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.	
<b>Inhalte</b>	
Malzanalysen	
Schrotkontrolle	
Transporteinrichtungen	
Mühlentypen	
Staubexplosion	
Unfallgefahren im Silobereich	

**BIERBEREITUNG**  
Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>78 Std.</b>
<b>Maische herstellen</b>	<b>fpL 10 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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 Bier-typen fest.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler 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 Ver-besserung ab. Dazu führen sie prozessorientierte Berechnungen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen den Informationsfluss in einem automati-sierten Maischprozess, die prinzipielle Wirkungsweise des dabei eingesetzten Automatisie-rungsgerätes und die im Prozess integrierten Regelkreise und Steuerungsabläufe. Sie ent-wickeln einfache Programme für steuerungstechnische Problemstellungen. Sie bedienen die bei der Automatisierung des Maischprozesses zum Einsatz kommende Systemsoft-ware, überwachen den automatisierten Prozess und reagieren angemessen auf auftretende Fehlermeldungen.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Wasseraufbereitung	
Jodprobe	
Infusions- und Dekoktionsverfahren	
Maischgefäße	
Heizsysteme	
Enzymatische Vorgänge	
Sensoren und Aktoren	



**BIERBEREITUNG**  
Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>40 Std.</b>
<b>Maische abläutern</b>	<b>fpL 10 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen qualitätssichernde Kontrollen durch. Sie dokumentieren die Ergebnisse, diskutieren diese und entwickeln Korrekturmöglichkeiten bei Abweichungen.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Gussführung, Vorderwürze, Nachgüsse	
Läuterbottich	
Maischefilter	
Glattwasser	
Treberanalyse	
Durchflussmengenmessverfahren	
Läutermanometer	
Trübungsmessverfahren	

**BIERBEREITUNG**  
Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Würze kochen</b>	<b>fpL 10 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Durch Berechnungen optimieren die Schülerinnen und Schüler den Prozessablauf, den Hopfeneinsatz und die Sudhausausbeute auf der Grundlage vorgegebener oder selbst erstellter Qualitätskriterien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Dokumentationen zu Beheizungssystemen und bewerten diese unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler gehen bei der Datenerfassung beim Würzekochen systematisch vor, sichern ihre Ergebnisse und handeln zuverlässig beim Umgang mit den Daten.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Hopfen als Rohstoff	
Hopfenbonitierung	
Ziele und Vorgänge beim Würzekochen	
Kochsysteme	
Kontrolle der Würzekochung	
Berechnungen zum Würzekochen	
Qualitätsmanagement	
Beheizungssysteme	
Kesselhaus	
Energieberechnungen	
Prozessleittechnik	

**BIERBEREITUNG**  
Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>60 Std.</b>
<b>Würze behandeln und Hefe bereitstellen</b>	<b>fpL 15 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln unter Beachtung naturwissenschaftlicher Grundlagen und der Würzezusammensetzung verschiedene Kombinationen zur Würzeklärung und Würzekühlung. Sie bewerten diese unter betrieblichen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten und reflektieren ihre Problemlösung. Sie bedienen, reinigen und überprüfen die Anlagen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler begründen auf der Grundlage ihrer Kenntnisse über Vermehrung und Stoffwechsel der Hefe die verfahrenstechnologischen Parameter und entscheiden sich für den biertypischen Hefeinsatz. Sie handhaben die Anlage zur Aufbewahrung, Reinigung und Neugewinnung von Hefe.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beachten die besonderen Hygienemaßnahmen beim Hefemanagement.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Whirlpool	
Separator	
Plattenkühler	
Venturidüse	
Bau der Hefezelle	
Atmung	
Alkoholische Gärung	
Gassensoren für Kohlendioxid	
Hefereinzucht	
Kompressionskälteanlage	

**BIERBEREITUNG**  
Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Gär- und Reifungsvorgänge steuern</b>	<b>fpL 20 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reinigen und desinfizieren Gär- und Lagerkellereinrichtungen. Dabei beachten sie Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler warten Pumpen, Ventile und sonstige technische Einrichtungen des Gär- und Lagerkellers.</p>	
<b>Inhalte</b>	
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	

## FILTRATION UND ABFÜLLUNG

### Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>60 Std.</b>
<b>Bier filtrieren und stabilisieren</b>	<b>fpL 15 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen im Team die Filtration und Stabilisierung des Bieres. Dabei nutzen sie ihr Wissen über die physikalischen Gesetzmäßigkeiten sowie Aufbau und Funktionsweise von Filteranlagen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entscheiden über das Filtrationsende. Bei der Reinigung und Sterilisierung beachten sie Vorgaben der Betriebsanweisung.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Trennverfahren	
Teilchengrößen	
Filtrationsdruck	
Kieselgur, Perlite, Kieselgele, Schichten, Membranen, PVPP (Polyvinylpolypyrrolidon)	
Anschwemmfilter	
Schichtenfilter	
Membranfilter	
Tangentialflussfilter	
Sauerstoffmessverfahren	
Automatisierung	

## FILTRATION UND ABFÜLLUNG

### Jahrgangsstufe 12

<b>Lernfeld</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Getränke abfüllen und verpacken</b>	<b>fpL 15 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Getränkeverpackungen, bewerten diese nach ihrer Eignung und verwenden sie produktgerecht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler gestalten ein Etikett. Dafür erschließen sie sich die rechtlichen Vorgaben für die Kennzeichnungselemente und kontrollieren daraufhin Etiketten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Abfüllung Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Hygiene. Sie nehmen Proben und werten sie aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler präsentieren exemplarisch die gesamte Abfüll- und Verpackungsanlage und veranschaulichen Aufbau und Wirkungsweise der einzelnen Anlagenteile sowie der Steuer- und Regeleinrichtungen.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Gebindeausstattung	
Gebindereinigung	
Füllsysteme	
Etikettierung	
Gebindekontrollen	
Produkthygiene, Reinigung und Desinfektion	
Unfallverhütung	
Qualitätsparameter, Probenahme	
Optoelektrische Sensoren	

**PRODUKTENTWICKLUNG UND PRODUKTPFLEGE**  
Jahrgangsstufe 12

<b>Lernfeld</b>	<b>60 Std.</b>
<b>Alkoholfreie Getränke und Biermischgetränke herstellen fpL 5 Std.</b>	
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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, Genussäuren und anderen Zusatzstoffen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten Wasser für die Herstellung von kohlenensäurehaltigen Getränken auf und führen in Kleingruppen eine Ausmischung gravimetrisch oder volumetrisch durch. Das hergestellte Getränk bewerten sie und entwickeln gegebenenfalls Alternativen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Herstellungsverfahren alkoholfreier Biere hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile sowie ihrer Auswirkungen auf das Fertigprodukt.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Zuckerarten	
Messverfahren zur Ermittlung von Zuckerkonzentrationen und Farbwerten	
Süßungsmittel	
Fruchtsaft, Fruchtnektar, Fruchtsaftgetränke, Limonaden, Brausen	
Natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser	
Karbonisieranlagen	
Ausmischanlagen und -verfahren	
Entalkoholisierungsanlagen	

## PRODUKTENTWICKLUNG UND PRODUKTPFLEGE

### Jahrgangsstufe 12

<b>Lernfeld</b>	<b>60 Std.</b>
<b>Getränke ausschenken und Produktpflege betreiben</b>	<b>fpL 15 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
Die Schülerinnen und Schüler 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.	
<b>Inhalte</b>	
Getränkearten und ihre Gläser	
Bauteile einer Schankanlage	
Druckgasbehälter	
Schankdruckberechnungen	
Fehleranalyse und -behebung	
Sensorik	
Kundenberatung	



**PRODUKTENTWICKLUNG UND PRODUKTPFLEGE**  
Jahrgangsstufe 12

<b>Lernfeld</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Produktentwicklung durchführen</b>	<b>fpL 20 Std.</b>
<b>Ziele</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Herstellung und Abfüllung von Bier, wählen Prüfverfahren aus und bewerten die Effizienz der Verfahren und Anlagen. Dabei beachten sie Arbeitsschutz und Hygiene.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler 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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Durchführung ihres Arbeitsauftrages, schätzen ihre Arbeitsergebnisse ein und ziehen daraus Schlussfolgerungen für zukünftige Aufgaben.</p>	
<b>Inhalte</b>	
Materialdisposition	
Rohstofflagerung	
Herstellungsverfahren	
Brauanlagen und ihre Automatisierung	
Produktrelevante Rechtsvorschriften	
Qualitätssicherung	
Hygienevorschriften und Arbeitsschutzbestimmungen	
Verbrauchererwartungen	
Präsentation und Kundenberatung	

## **ANHANG**

### **Mitglieder der Lehrplankommission:**

Markus Metzger  
Ludwig Royackers  
Gerald Steidle

Hermann Trautner  
Genoveva Hiener

Staatl. Berufsschule Main-Spessart, Schulort Karlstadt  
Würzburger Hofbräu AG, Würzburg  
Städt. Berufsschule für das Hotel-, Gaststätten- und  
Baugewerbe, München  
Hans-Wilsdorf-Schule, Staatl. Berufsschule Kulmbach  
ISB, München