

***Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Baden-Württemberg***

Bildungsplan für die Berufsschule

**Papiertechnologe/
Papiertechnologin**

Ausbildungsjahr 1, 2 und 3

**Baden-
Württemberg**



**KMK-Beschluss
vom 28. April 2005**

Landesinstitut für Schulentwicklung

Inhaltsverzeichnis

3	Vorwort
4	Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule
7	Umsetzungshinweise für Baden-Württemberg
8	Berufsbezogene Vorbemerkungen
Anhang	Lernfelder

Impressum

Herausgeber:	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart
Lehrplanerstellung:	Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Referat Kommunikation, Presse und Öffentlichkeit, Lennéstraße 6, 53113 Bonn
Veröffentlichung:	Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich 4, Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart, Telefon 0711 6642-311 Veröffentlichung nur im Internet unter www.ls-bw.de

Vorwort

Das duale Ausbildungssystem stellt in seiner Verzahnung von schulischer und betrieblicher Ausbildung mit Blick auf den Arbeitsmarkt, den benötigten qualifizierten Fachkräftenachwuchs und hinsichtlich der Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz ein nahezu idealtypisches Ausbildungsmodell dar, von dem die nachwachsende Generation in Deutschland in gleich hohem Maße profitiert wie die Wirtschaft. Mitte der neunziger Jahre geriet die Konzeption der dualen Berufsausbildung in Deutschland hinsichtlich ihrer Aktualität und Zukunftsfähigkeit allerdings zunehmend in die Kritik, ausgelöst durch sich ändernde Arbeitsanforderungen, verursacht aber auch durch das damals zunehmende Auseinanderlaufen von Ausbildungsplatzangebot und demographisch bedingter Nachfrage nach Ausbildungsplätzen. Die Lösungsansätze konzentrierten sich sehr schnell darauf, die differenzierte Struktur des dualen Ausbildungssystems den veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. So fand auf Bundesebene seit dieser Zeit ein grundlegender Modernisierungsprozess statt, in den bis zum Jahr 2008 über 250 Berufe einbezogen wurden. Profilgebendes Kernelement dieses Modernisierungsprozesses ist, die ehemals fachbezogene Ausbildungs- und Prüfungsstruktur stärker an den in Betrieben und Unternehmen der Wirtschaft vorhandenen Geschäftsprozessen und Handlungsfeldern zu orientieren. Damit wurde die Erwartung verbunden, einen qualitativen Entwicklungsprozess in Gang zu setzen und gleichzeitig die Ausbildungsbereitschaft der Wirtschaft zu stärken.

Dies blieb nicht ohne Auswirkungen auf die für den Berufsschulunterricht bundesweit maßgebenden KMK-Rahmenlehrpläne, die von den Ländern mit dem Bund und den Sozialpartnern im Kontext der Neuordnung von Ausbildungsordnungen abgestimmt werden. Prägendes Strukturelement sind seit dieser Zeit sogenannte Lernfelder, die neben der Orientierung an berufstypischen Geschäftsprozessen auch auf die von den Sozialpartnern völlig neu konzipierte Form der Abschlussprüfung Rücksicht nehmen. Die früheren Prüfungsfächer in den Ausbildungsordnungen des Bundes wurden durch sogenannte "Prüfungsbereiche" ersetzt, die von Beruf zu Beruf anders konzipiert sind und entsprechend dem jeweiligen Berufsbild die geforderten Kompetenzen zusammenfassen.

Die Strukturierung der Lehrpläne nach Lernfeldern greift das didaktische Prinzip der Handlungsorientierung auf und der Berufsschulunterricht wird stärker auf die Erfahrungswelt der Auszubildenden bezogen. Die Planung des Unterrichts geht hierbei nicht von fachsystematisch vollständigen Inhaltskatalogen aus, sondern verfolgt das Ziel, den jungen Menschen während ihrer Ausbildung den Erwerb einer zeitgemäßen beruflichen Handlungskompetenz zu ermöglichen. Die Lehrpläne nach der Lernfeldkonzeption setzen somit die Intention neuer und neugeordneter Ausbildungsberufe im dualen System adressatengerecht um und bereiten die Auszubildenden auf eine sich ständig verändernde Arbeits- und Berufswelt vor. Die gestaltungsoffenen Strukturen der Lehrpläne ermöglichen dabei den Berufsschulen größere Freiräume als dies bei den nach Fächern strukturierten Lehrplänen der Fall ist. Neue Entwicklungen und notwendige Anpassungen können so zeitnah und bedarfsorientiert umgesetzt werden.

Neben den fachbezogenen Bildungsplänen sind die Bildungspläne für den berufsübergreifenden Bereich und darüber hinaus die Normen und Werte, die Grundgesetz, Landesverfassung und Schulgesetz von Baden-Württemberg enthalten, Grundlagen für den Unterricht an den Berufsschulen.

Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule

Im Rahmen der bundesweit geregelten dualen Berufsausbildung haben sich die Länder auf einheitliche Formulierungen zum Erziehungs- und Bildungsauftrag der Berufsschule verständigt. Diese werden vereinbarungsgemäß allen Rahmenlehrplänen voran gestellt und lauten wie folgt:

"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. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" geregelt. 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. Selbständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden. Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte 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 Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule hat eine berufliche 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 diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen 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 Aufgaben 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;
- 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 berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z. B.

- 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 Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

Personalkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, 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 personale Eigenschaften wie Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

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

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

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 geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele 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, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. 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, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, 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 Schülerinnen und Schüler – auch benachteiligte oder besonders begabte – ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert."

Umsetzungshinweise für Baden-Württemberg

Die für die Umsetzung dieses Lehrplans erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen sind in der „Verordnung des Kultusministeriums über die Ausbildung und Prüfung an den Berufsschulen (Berufschulordnung)“ in der jeweils gültigen Fassung geregelt. Zu den dort in der Stundentafel ausgewiesenen Unterrichtsbereichen „Berufsfachliche Kompetenz“ und „Projektkompetenz“ gelten folgende allgemeine Hinweise:

Berufsfachliche Kompetenz

Die Lernfelder im Bereich der Berufsfachlichen Kompetenz orientieren sich in Aufbau und Zielsetzung an typischen beruflichen Handlungssituationen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben eine berufliche Handlungskompetenz, die Fachkompetenz, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz mit der Fähigkeit und Bereitschaft zum lebenslangen Lernen verbindet. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, sich eigenständig Wissen anzueignen, Probleme zu lösen, neue Situationen zu bewältigen sowie ihren Erfahrungsbereich mit zu gestalten. Diese Zielsetzung lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen, wobei u. a. Lernarrangements mit methodischen Formen wie Projekt, Planspiel, Fallstudie oder Rollenspiel eine immer größere Bedeutung erlangen. Lern- und Leistungskontrollen sollen die im Unterricht angestrebten Ziele möglichst umfassend abdecken. Sie dürfen sich nicht auf das Abprüfen erworbener Kenntnisse beschränken, sondern sollen handlungsorientierte Aufgabenstellungen enthalten.

Projektkompetenz

Die Projektkompetenz geht über die Fachkompetenz hinaus und bildet vorrangig deren Vernetzung mit der Methoden-, Personal- und Sozialkompetenz ab. Die überfachlichen Kompetenzen zeigen sich z. B. in der Entwicklung von Lösungsstrategien, der Informationsverarbeitung, den Techniken der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Projektauftrag sowie deren Präsentation. In diesem Zusammenhang erkennen die Schülerinnen und Schüler ihre vorhandenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zum Erreichen dieses Ziels bedarf es der gemeinsamen Planung, Durchführung und Kontrolle durch die Lehrkräfte.

Ziele und Inhalte

Die Ziele beschreiben die Handlungskompetenz, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet wird. Formulierungen im Präsens und in der Aktivform betonen das Handeln der Schülerinnen und Schüler. Angemessenes Abstraktionsniveau soll u. a. die Offenheit für künftige technologische und organisatorische Veränderungen sicherstellen. Die Inhalte gehen aus den Zielangaben hervor. Nur soweit sich die Inhalte nicht aus den Zielen ergeben, werden sie gesondert im Lehrplan aufgeführt. Sie konkretisieren die Ziele und beschreiben den Mindestumfang, der zur Erfüllung des Ausbildungsziels im Lernfeld erforderlich ist.

Zeitrichtwerte

Zeitangaben sind Richtwerte für die Anzahl der Unterrichtsstunden. Sie geben den Lehrerinnen und Lehrern einen Anhaltspunkt, wie umfangreich die Lehrplaninhalte behandelt werden sollen. Die Zeitrichtwerte sind Bruttowerte, sie sind unabhängig von der Länge des jeweiligen Schuljahres und enthalten auch die Zeit für Leistungsfeststellungen sowie zur Vertiefung bzw. für Wiederholung.

Reihenfolge

Bei der zeitlichen Anordnung der Lernfelder ist im Rahmen der didaktischen Jahresplanung der Zeitpunkt der Zwischenprüfung bzw. von Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung zu beachten.

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Neben den allgemeinen Vorbemerkungen sind für jeden Ausbildungsberuf in den Rahmenlehrplänen berufsbezogenen Vorbemerkungen formuliert. Für den vorliegenden Ausbildungsberuf lauten diese wie folgt:

"Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Papiertechnologen/zur Papiertechnologin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Papiertechnologen/zur Papiertechnologin vom 26.05.2005 (BGBl. I S. 1454) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Papiermacher/Papiermacherin (Beschluss der KMK vom 26.11.1990) 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 Kultusministerkonferenz vom 18. 05 1984) vermittelt.#

Papiertechnologen/Papiertechnologinnen bereiten die benötigten Werkstoffe auf, betreiben die Produktionsanlagen und überwachen die Qualität der Erzeugnisse.

Der Ausbildungsberuf gliedert sich in die zwei Fachrichtungen **Papier, Karton und Pappe** sowie **Zellstoff**. In den Lernfeldern der ersten beiden Ausbildungsjahre wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb grundlegender Kompetenzen im Kontext typischer beruflicher Handlungsabläufe gelegt. In den Lernfeldern des dritten Ausbildungsjahres erfolgt die berufsspezifische Differenzierung in den beiden Fachrichtungen.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen und -zielen und dienen der Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Sozial-, Methoden- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Sie sind zudem in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Die Auszubildenden nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme und wenden technische Regelwerke und Bestimmungen ihres Fachbereiches an.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Die fremdsprachigen Ziele und Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert."

Anhang: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Papiertechnologe/Papiertechnologin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr.
Nr.				
1	Primärfaserstoffe gewinnen	80		
2	Hydraulische und pneumatische Anlagenkomponenten betreiben	80		
3	Chemische Grundprozesse der Papier- und Zellstofferzeugung anwenden	60		
4	Grundlegende Eigenschaften von Faserstoffen und Fertigprodukten prüfen	60		
5	Primärfaserstoffe aufbereiten		80	
6	Sekundärfaserstoffe und Maschinenstoff für die Weiterverarbeitung aufbereiten		80	
7	Prozessgrößen messen und regeln		60	
8	Faserstoffe und Fertigprodukte prüfen		60	
Fachrichtung Papier, Karton und Pappe				
9a	Blattbildungssysteme betreiben			80
10a	Pressen- und Trockenpartien betreiben			80
11a	Erzeugnisse veredeln und ausrüsten			60
12a	Papier nach Kundenwunsch herstellen			60
Fachrichtung Zellstoff				
9b	Roh- und Hilfsstoffe zur Kochung vorbereiten			80
10b	Zellstoffe herstellen			80
11b	Zellstoffe bleichen, trocknen und verpacken			80
12b	Zellstoffqualität prüfen und bewerten			40
Summen: insgesamt 840 Stunden		280	280	280

Lernfeld 1: Primärfaserstoffe gewinnen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich Informationen über den Prozessablauf zur Erzeugung von Papier und Zellstoff. Sie strukturieren einzelne Prozessschritte und stellen Prozessabläufe dar.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen den makroskopischen und mikroskopischen Aufbau der Faserroh- und Faserstoffe und beurteilen deren Zweckeignung für die Faserstoffgewinnung. Sie wenden Verfahren zur Gewinnung von Faserstoffen an und bewerten die Auswirkungen auf die Fasereigenschaften sowie die Ausbeute. Sie führen erforderliche Berechnungen zu einzelnen Prozessschritten durch.

Die Schülerinnen und Schüler erhöhen den Weißgrad von Faserstoffen durch Anwendung verschiedener Bleichverfahren. Bei ihrer Tätigkeit beachten Sie die Vorschriften des Gesundheits- und Arbeitsschutzes insbesondere hinsichtlich der Wirkung von Prozesschemikalien. Sie stellen Zusammenhänge zwischen Wasserqualität und Erzeugnisqualität her.

Inhalte:

Holzvorbereitung

Holzstofferzeugung

Primärfaserstoffe und Erzeugniseigenschaften

Frischwasseraufbereitung

Technologische Schemata

Lernfeld 2: Hydraulische und pneumatische Anlagenkomponenten betreiben

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler setzen Pumpen, Rohrleitungen und Armaturen für den Transport von Flüssigkeiten unter Berücksichtigung stofflicher und konstruktiver Faktoren ein.

Sie wählen erforderliche Maschinenelemente für verschiedene Anwendungsbereiche aus und erläutern deren Zusammenwirken. Sie führen die für den Betrieb der Anlagen notwendigen Berechnungen durch.

Sie beschaffen sich Informationen zu einzelnen Anlagenkomponenten, lesen technische Unterlagen und erstellen einfache Abbildungen technischer Abläufe.

Die Schülerinnen und Schüler warten und pflegen die Anlagenkomponenten und erkennen Unregelmäßigkeiten im Prozessablauf. Sie analysieren Störungen und wenden Methoden zur systematischen Fehlereingrenzung an, leiten erforderliche Maßnahmen ein und dokumentieren diese. Sie kommunizieren mit den Verantwortlichen aus anderen Fachabteilungen und treffen notwendige Absprachen.

Inhalte:

Hydraulik, Pneumatik

Antriebe

Getriebe

Kupplungen

Symbole, Fließbilder, Diagramme

Lager, Schmierung

Lernfeld 3: Chemische Grundprozesse der Papier- und Zellstofferzeugung anwenden

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen Zusammenhänge zwischen den chemischen Eigenschaften der in der Papier- und Zellstoffindustrie eingesetzten Werkstoffe und deren spezifischen Verwendungszwecken her. Sie erstellen Reaktionsgleichungen für einfache chemische Abläufe und übertragen diese auf die Prozesse zur Papier- und Zellstoffherstellung. Die Schülerinnen und Schüler analysieren die chemischen Bestandteile der Faserrohstoffe, besonders auch mit Blick auf deren Einfluss auf die Produktqualität, und führen notwendige Berechnungen durch. Sie messen und bewerten wesentliche physikalisch-chemische Eigenschaften von prozesstypischen Stoffen.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden prozessrelevante organische und anorganische Stoffe anhand ihres Aufbaus und ihrer Eigenschaften. Beim Umgang mit Chemikalien berücksichtigen sie die Regeln des Gesundheits- und Arbeitsschutzes.

Inhalte:

Atomaufbau
Periodensystem
Trennverfahren
Chemische Bindungen
Säuren, Laugen, Salze
Elektrolytische Dissoziation
Redoxvorgänge
Cellulose, Hemicellulose, Lignin
Stärke
Oberflächenspannung
Oberflächenladung
Affinität
PH-Wert
Viskosität
Wasserhärte

Lernfeld 4 Grundlegende Eigenschaften von Faserstoffen und Fertigprodukten prüfen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Prüfverfahren für die Ermittlung grundlegender Eigenschaften von Faserstoffen und Fertigprodukten. Zur Bestimmung der erforderlichen Kenngrößen arbeiten sie in Gruppen, führen notwendige Berechnungen durch und werten ihre Ergebnisse aus. Sie dokumentieren und präsentieren die Resultate auch unter Nutzung informationstechnischer Systeme.

Durch optische Untersuchung unterscheiden die Schülerinnen und Schüler verschiedene Faserstoffe und Faserstoffgemische. Sie stellen Zusammenhänge zwischen Faserstoff- und Produkteigenschaften her und bewerten diese.

Inhalte:

Stoffdichte, Trockengehalt
Laborblätter
Entwässerungskenngrößen
Prüfbedingungen
Grund- und Festigkeitseigenschaften
Fasermikroskopie

Lernfeld 5: Primärfaserstoffe aufbereiten**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler suspendieren und entstippen Primärfaserstoffe für den weiteren Prozessablauf. Sie erreichen geforderte Produkteigenschaften durch zielgerichtete Mahlung. Sie beurteilen den Einfluss unterschiedlicher stofflicher und maschinentechnischer Faktoren in Bezug auf Qualität und Energieeinsatz. Dazu führen sie erforderliche Berechnungen durch und dokumentieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler treffen Absprachen bezüglich des zeitlichen Produktionsablaufs und der qualitativen Anforderungen.

Zum Betreiben der Aufbereitungsanlagen setzen die Schülerinnen und Schüler Prozessleitsysteme ein und nutzen diese zur systematischen Qualitätssicherung.

Inhalte:

Stofflöser

Entstipper

Mahlaggregate

Regelung der Mahlung

Entwässerungskenngrößen

Inbetriebnahme und Abstellen von Stoffaufbereitungsanlagen

Lernfeld 6: Sekundärfaserstoffe und Maschinenstoff für die Weiterverarbeitung aufbereiten

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Sekundärfaserstoffe für den weiteren Prozessablauf auf. Sie klassifizieren Altpapiersorten hinsichtlich ihrer Eignung bezüglich der geforderten Produktqualität und beurteilen den Einfluss der unterschiedlichen maschinentechnischen Faktoren und Prozessparameter in Bezug auf Qualität und Energieeinsatz in den einzelnen Prozessschritten. Sie wenden gebräuchliche englischsprachige Fachbegriffe an. Sie erfassen die anfallenden Reststoffe, bereiten diese für eine Verwertung auf oder entsorgen sie fachgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Maschinenstoff für das Endprodukt durch Mischung der Faserstoffe und Hilfsstoffe her. Dabei berücksichtigen sie Qualität und Kosten.

Sie führen den Maschinenstoff über den Konstanten Teil der Erzeugungsanlage zu und kontrollieren die Prozessparameter. Dazu berechnen sie erforderliche Größen.

Zum Betreiben der Aufbereitungsanlagen setzen die Schülerinnen und Schüler Prozessleitsysteme ein.

Inhalte:

Lagerung, Transport

Stofflöser

Stofflöserentsorgung, Vorsortierung

Feinsortierung und Schaltungen

Druckfarbenentfernung

Eindicker

Fraktionierung

Dispergierung

Hilfsstoffe

Zuführung des unverdünnten Maschinenstoffes

Verdünnung

Entlüftung

Inbetriebnahme und Abstellen von Stoffaufbereitungsanlagen

Arten und Anfallstellen von Reststoffen, Abfall

Lernfeld 7: Prozessgrößen messen und regeln**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler wenden Messverfahren zur Erfassung relevanter Prozessparameter an und unterscheiden Prinzipien der Signalverarbeitung. Sie analysieren Komponenten von Regelkreisen und wenden typische Regelverfahren zur Herstellung von Papier und Zellstoff an. Die Schülerinnen und Schüler stellen einfache Regelkreise zeichnerisch dar und lesen technologische Symbolfließbilder unter Nutzung englischer Fachtermini.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen den Einsatz verschiedener Reglertypen in Bezug auf die Regelgröße. Dabei führen sie einfache Reglerparametrierungen mit PC-Unterstützung durch und werten die Ergebnisse aus.

Inhalte:

Elektrotechnische Grundgesetze
Elektrische Antriebe
Messeinrichtungen
Stelleinrichtungen
System der Kennbuchstaben
Signalfluss
Regelgüte

Lernfeld 8 Faserstoffe und Fertigprodukte prüfen**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler wenden Prüfverfahren für die Ermittlung spezieller Eigenschaften von Faserstoffen und Fertigprodukten der verschiedenen Erzeugnisgruppen an. Dazu planen sie den Ablauf der Prüfungen und bereiten Proben sowie den Einsatz der Messgeräte in Abstimmung mit anderen Arbeitsgruppen selbständig vor. Sie messen die erforderlichen Qualitätskenngrößen, führen dazu notwendige Berechnungen durch und werten die Ergebnisse aus. Sie dokumentieren und archivieren die Resultate auch unter Nutzung informationstechnischer Systeme.

Inhalte:

Faserfraktionierung
Labormahlung
Mehrlagige Laborblätter
Druckverfahren
Druckfarbenentfernung
Allgemeine physikalische Eigenschaften
Bedruckbarkeitseigenschaften

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler setzen je nach Erzeugnis geeignete Stoffaufläufe und Blattbildungssysteme ein. Sie steuern die Blattbildung und Entwässerung durch zielgerichtete Nutzung der Einstellmöglichkeiten des Stoffauflaufes und der Entwässerungselemente. Die Schülerinnen und Schüler erreichen eine produktspezifisch ausreichende Formation sowie weitere Erzeugniseigenschaften, die im Bereich der Siebpartie beeinflussbar sind. Dabei sichern sie eine möglichst hohe Produktionsleistung unter Berücksichtigung eines energetisch günstigen und umweltverträglichen Prozessablaufes, insbesondere unter dem Gesichtspunkt des Wassereinsatzes, der Kreislaufschließung und der Abwasserbehandlung.

Die Schülerinnen und Schüler treffen Absprachen mit dem Personal der Stoffaufbereitung bezüglich des zeitlichen Produktionsablaufs und der qualitativen Anforderungen.

Sie analysieren Aufbau und Funktion der Komponenten einer Siebpartie, setzen diese produktbezogen ein und stellen sie anhand vorgegebener Symbole zeichnerisch dar. Für das Blattbilden und Entwässern führen sie notwendige Berechnungen durch.

Zum Betreiben der Siebpartie setzen die Schülerinnen und Schüler Prozessleitsysteme ein.

Inhalte:

Verteilersystem

Längs- und Querprofile

Verdünnung (Wasserführung)

Retention und Beschickungsfaktor

Nasssieb

Sieblaufregelung

Egoutteur

Bauelemente, die nicht zur Blattbildung und Entwässerung beitragen

Vakuumsystem

Prozessbedingte Wasserinhaltsstoffe

Wasserkreisläufe

Abwasserreinigungsverfahren

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler entwässern Erzeugnisbahnen mechanisch durch Pressen, thermisch durch Trocknen und rollen Papier- bzw. Kartonbahnen auf. Sie wählen für die jeweiligen Produkte geeignete Pressenpartie- und Trockenpartiekonzepte aus.

Die Schülerinnen und Schüler beeinflussen die Erzeugniseigenschaften nach Kundenanforderungen. Dabei sichern sie eine möglichst hohe Produktionsleistung unter Berücksichtigung eines energetisch effizienten sowie kostengünstigen Prozessablaufes. Die Bestimmungen des Arbeitsschutzes sowie der Unfallverhütungsvorschriften insbesondere hinsichtlich rotierender Maschinenelemente werden beachtet.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufbau und Funktion der Komponenten von Pressen- und Trockenpartien, setzen diese produktbezogen ein und stellen sie anhand vorgegebener Symbole zeichnerisch dar.

Für das Pressen, Trocknen und Aufrollen führen sie notwendige Berechnungen durch. Zum Betreiben der Pressenpartie, Trockenpartie und Aufrollung setzen sie Prozessleitsysteme ein. Dabei bewerten sie insbesondere die an laufenden Erzeugnisbahnen gemessene Qualitätseigenschaften und leiten entsprechende Veränderungen im Prozessablauf ein.

Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren mit den Verantwortlichen anderer Bereiche bezüglich des zeitlichen Ablaufs, der qualitativen Anforderungen sowie bei Unregelmäßigkeiten und Störungen.

Inhalte:

Walzenarten
Pressentypen
Pressenanordnung
Dampfblaskasten
Bespannung der Pressenpartie und Konditionierung
Trockenzylinder
Antrieb der Trockenpartie
Dampf- und Kondensatsystem
Luftzuführung und Wärmerückgewinnung
Bahnstabilisierung
Bespannung der Trockenpartie
Glättwerk
Messrahmen

Lernfeld 11a Erzeugnisse veredeln und ausrüsten**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler verbessern Bedruckbarkeitseigenschaften und optische Eigenschaften der Erzeugnisse. Dazu bereiten sie Auftragsmassen nach erzeugnisspezifischen Rezepturen vor und setzen diese in Online- und Offline-Auftragsaggregaten ein. Sie wenden verschiedene Einrichtungen zur Erzeugung von Glätte und Glanz an. Die erforderlichen Prozessparameter werden unter Verwendung von Prozessleitsystemen eingestellt.

Die Schülerinnen und Schüler verarbeiten maschinenbreite Rollen zu den vom Kunden gewünschten Rollen- oder Blattformaten und machen die Endprodukte versandfertig. Sie nehmen erforderliche Abstimmungen mit dem Personal der Papier- oder Kartonmaschine vor. Die Bestimmungen des Arbeitsschutzes sowie der Unfallverhütungsvorschriften an den Veredelungs- und Ausrüstungsmaschinen werden beachtet.

Zum Veredeln und Ausrüsten führen sie erforderliche Berechnungen durch.

Inhalte:

Stärkeauftrag, Oberflächenleimung, Pigmentauftrag

Streichverfahren

Strichtrocknung

Glätzzylinder, Glättwerke, Kalandern

Rollenschneiden

Formatschneiden

Verpacken, Lagern, Transportieren

Lernfeld 12a Papier nach Kundenwunsch herstellen**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler stellen Papiere nach entsprechenden Kundenwünschen her und führen umfassende Prüfungen der Qualitätsparameter der Fertigprodukte durch. Dazu messen sie produktspezifische Eigenschaften und führen notwendige Berechnungen auch mithilfe von Verfahren der statistischen Qualitätskontrolle durch. Anhand der Ergebnisse bewerten sie die Eignung der Produkte für den vom Kunden geforderten Einsatzzweck. Die Schülerinnen und Schüler übertragen Laborergebnisse auf die Verhältnisse im Produktionsprozess. Bei Qualitätsabweichungen erarbeiten und begründen sie Vorschläge zu deren Beseitigung hinsichtlich stofflicher oder maschinentechnischer Veränderungen. Sie dokumentieren die Resultate auch unter Nutzung informationstechnischer Systeme.

Inhalte:

Füllen
Leimen
Färben
Grundlagen der Farbphysik
Optische Eigenschaften
Produktbezogene Qualitätsprüfung
Qualitätssicherungssysteme
Standardabweichung, $2\text{-}\sigma$ -Wert, Variationskoeffizient

Fachrichtung Zellstoff

Lernfeld 9b Roh- und Hilfsstoffe zur Kochung vorbereiten

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Faserrohstoffe für den Kochprozess vor. Sie wenden geeignete Entrindungsverfahren an, zerkleinern das entrindete Holz zu Hackschnitzeln, sortieren diese und überwachen den Prozessablauf.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Kochflüssigkeit entsprechend des angewendeten Zellstofferzeugungsverfahrens vor und regenerieren die Ablauge beziehungsweise Absäure so, dass sie erneut dem Kochprozess zugeführt werden kann. Beim Umgang mit den Chemikalien berücksichtigen sie die Regeln des Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie des Umweltschutzes.

Zur Vorbereitung der Roh- und Hilfsstoffe für den Kochprozess führen die Schülerinnen und Schüler die notwendigen Berechnungen durch.

Die im Prozessablauf anfallenden organischen Reststoffe werden einer energetischen oder stofflichen Nutzung zugeführt.

Inhalte:

Transport, Lagerung
Einstammentrindung
Trommelentrindung
Fraktionierung
Eindampfung
Verbrennung
Kaustifizierung

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler stellen aus vorbereiteten Faserrohstoffen und Hilfsstoffen Zellstoff her. Entsprechend der Zweckeignung des Faserrohstoffes und der zu erzeugenden Zellstoffqualität wenden sie geeignete Zellstofferzeugungsverfahren an. Sie erreichen die vom Kunden vorgegebenen Zellstoffeigenschaften durch Veränderung der variablen Prozessparameter und des Chemikalieneinsatzes.

Die Schülerinnen und Schüler entfernen restliche Chemikalien aus dem Zellstoff und sortieren unerwünschte Bestandteile aus. Sie führen den Prozess mithilfe von Prozessleitsystemen möglichst umweltschonend und energiesparend bei maximaler Ausbeute durch. Das anfallende Abwasser wird fachgerecht unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen behandelt.

Die Schülerinnen und Schüler betreiben Zellstofferzeugungsanlagen und stellen den Prozessablauf anhand vorgegebener Symbole zeichnerisch dar. Für den Kochprozess und die Sortierung führen sie die notwendigen Berechnungen durch.

Inhalte:

Sulfatverfahren
Sulfitverfahren
Diskontinuierliche und kontinuierliche Kochung
Kocherdiagramm
Alternative Aufschlussverfahren
Zellstoffwäsche

**Lernfeld 11b Zellstoffe bleichen, trocknen und
verpacken**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler wenden Bleichverfahren zur Erhöhung des Weißgrades an und passen die Auswahl der Prozesschemikalien und die Bleichsequenzen den produktspezifischen Erfordernissen an. Dazu treffen sie Absprachen mit den Verantwortlichen der Qualitätssicherung. Beim Umgang mit den Prozesschemikalien beachten sie die Vorschriften des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütungsvorschriften und stellen deren umweltgerechte Verwendung sicher.

Die Schülerinnen und Schüler betreiben die Entwässerungsmaschine. Sie verändern Prozessparameter unter Nutzung eines Prozessleitsystems und sichern dadurch einen optimalen und energieeffizienten Prozessablauf. In der sich anschließenden Ballenlinie wird der Zellstoff zum Versand vorbereitet. Die Schülerinnen und Schüler führen exakte Mengenerfassungen sowie sortengerechte Registrierungen der produzierten Zellstoffe durch.

Für den Bleichprozess, die Entwässerung und Verpackung führen sie die notwendigen Berechnungen durch.

Inhalte:

Bleichmittel
Bleichanlagen
Stoffauflauf
Siebpartie
Pressenpartie
Trockner
Längs- und Querschneider
Zellstoffpresse
Verpackungsanlage

Lernfeld 12b Zellstoffqualität prüfen und bewerten

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die für die jeweiligen Prozessschritte erforderlichen Stoffeigenschaften und Qualitätsparameter. Dazu wenden sie Mess- und Analyseverfahren an und bewerten die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen zur Erfassung und Darstellung der Mess- und Analysewerte informationstechnische Systeme und tauschen diese Informationen mit am Prozess Beteiligten aus. Bei Qualitätsabweichungen erarbeiten und begründen sie Vorschläge zu deren Beseitigung hinsichtlich stofflicher oder maschinentechnischer Veränderungen.

Inhalte:

Analyse der Aufschlusschemikalien

Analyse aufschlusspezifischer Größen

Analyse zellstoffspezifischer Größen

Anforderungen an die Zellstoffe bei Einsatz in unterschiedlichen Papiersorten