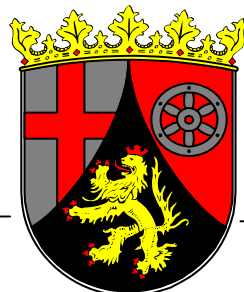


Rheinland-Pfalz



Lehrplan

Chemie
gegliedert in Lernbausteine

für
Berufsfachschule I und II
Berufsschule
Duale Berufsoberschule
Fachhochschulreifeunterricht
Berufsoberschule I und II

Herausgegeben am: 09.08.2005
Aktenzeichen: 945 D - 51324/35 BF /BS/DBOS/BOS 00
Kennzeichnung: BF /BS/DBOS/BOS 00

Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend

Inhalt

Vorwort	I
Mitglieder der Lehrplankommission	II
1. Vorgaben für die Lehrplanarbeit	
Bildungsauftrag der Berufsfachschule I/II, der Berufsschule, der Berufsoberschule, der dualen Berufsoberschule und des Fachhochschulreifeunterrichts sowie	
rechtliche Rahmenbedingungen	1
Zeitliche Rahmenbedingungen	3
Curriculare Rahmenbedingungen	4
2. Leitlinien des Lernbausteinkonzepts	5
2.1 Lernpsychologische Grundlagen	5
2.2 Kompetenzen	6
2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung	7
3. Konzeption der Lernbausteine	
Fachdidaktische Konzeption	9
3.1 Lernbaustein 1	
Lernbereich 1: Beschreiben und Erklären von Luft und Klima	11
Lernbereich 2: Erkennen und Verstehen des Wassers als Lebensgrundlage	11
3.2 Lernbaustein 2	
Lernbereich 1: Umgehen mit Metallen	12
Lernbereich 2: Unterscheiden von Säuren und Basen	12
Lernbereich 3: Rechnen in der Chemie	13
3.3 Lernbaustein 3	
Lernbereich 1: Analysieren des Zusammenhangs von Atombau und chemischer Bindung	14
Lernbereich 2: Interpretieren von Redoxvorgängen	14
3.4 Lernbaustein 4	
Lernbereich 1: Umgehen mit Säuren, Basen und Salzen	15
Lernbereich 2: Erkunden organisch-chemischer Verbindungen	15
3.5 Lernbaustein 5	
Lernbereich 1: Darstellen sauerstoffhaltiger Derivate der Kohlenwasserstoffe	16
Lernbereich 2: Begreifen der Besonderheit des aromatischen Zustandes	17
3.6 Lernbaustein 5	
Lernbereich 1: Ermitteln der Bedeutung der Kunststoffe als Werkstoff	18
Lernbereich 2: Wahrnehmen und problematisieren von umweltchemischen Prozessen und aufzeigen von Lösungsstrategien	18

Vorwort

Im Rahmen der strukturellen Weiterentwicklung der berufsbildenden Schulen wurden für die berufsübergreifenden Unterrichtsfächer Deutsch/Kommunikation, Mathematik, Fremdsprachen, Sozialkunde/Wirtschaftslehre sowie Biologie, Chemie und Physik neue Lehrpläne entwickelt.

Die Lehrpläne gliedern sich in Lernbausteine, die in sich abgeschlossen und themenorientiert sind und sich an den zu erreichenden Abschlussprofilen orientieren. Damit liegt für jedes berufsübergreifende Unterrichtsfach ein Gesamtcurriculum für den Unterricht in der Berufsfachschule I und II, der Berufsschule, der Berufsoberschule I und II, der Dualen Berufsoberschule sowie dem Fachhochschulreifeunterricht vor, das sich aus gleich großen Lernbausteinen zusammensetzt und ein durchgängiges inhaltliches und didaktisch-methodisches Konzept verfolgt.

Diese aufeinander aufbauende Struktur der Lernbausteine ermöglicht den individuellen Ein- und Ausstieg je nach Vorbildung und Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler. Damit können die Synergien zwischen den Schulformen und Bildungsgängen besser genutzt und die Durchlässigkeit im Hinblick auf die Möglichkeiten der Höherqualifizierung zwischen den einzelnen Schulformen erhöht werden.

Die in den Lernbausteinen formulierten Kompetenzen orientieren sich an den Bildungsstandards, beschreiben Fähigkeiten zur Bewältigung bestimmter Anforderungen und müssen am Ende der Lernbausteine erreicht werden. Im Sinne eines offenen Curriculums besteht ein Gestaltungsfreiraum hinsichtlich der Ausgestaltung der konkreten Lernsituationen, die bei den individuellen Interessen und Lernvoraussetzungen der Lernenden sowie ihren unterschiedlichen berufsbezogenen Schwerpunkten ansetzen müssen. Der Unterricht in Lernbausteinen soll insbesondere den Anspruch auf Ganzheitlichkeit und Handlungsorientierung sowie das Prinzip des fächerübergreifenden Lernens und des Projektlernens berücksichtigen, um der Fähigkeit zu vernetztem Denken und der Förderung des selbst gesteuerten Lernens Rechnung zu tragen.

Ich danke allen Mitgliedern der Fachdidaktischen Kommission und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Pädagogischen Zentrums für ihre umfassende und kompetente Arbeit.



Doris Ahnen

Mitglieder der Lehrplankommission

Dr. Uwe Dietz

Berufsbildende Schule
Naturwissenschaften
67059 Ludwigshafen

Wolfgang Körner

Berufsbildende Schule
Technik
56073 Koblenz

Jürgen Hegmann

Pädagogisches Zentrum
67346 Speyer

Der Lehrplan wurde unter der Federführung des Pädagogischen Zentrums erstellt.

1. Vorgaben für die Lehrplanarbeit

Bildungsauftrag der Berufsfachschule I/II, der Berufsschule, der Berufsoberschule I/II, der dualen Berufsoberschule und des Fachhochschulreifeunterrichts sowie rechtliche Rahmenbedingungen

Laut Schulgesetz bestimmt sich der allgemeine Auftrag der Schule aus dem Recht des Einzelnen auf Förderung seiner Anlagen und Erweiterung seiner Fähigkeiten sowie aus dem Anspruch von Staat und Gesellschaft an einen Bürger, der zur Wahrnehmung seiner Rechte und Übernahme seiner Pflichten hinreichend vorbereitet ist.

Das Ziel der

- Berufsfachschule I ist die Erweiterung der bisher erworbenen allgemeinen Bildung sowie der Erwerb einer fachrichtungsbezogenen beruflichen Grundbildung. Sie vermittelt berufsbezogene und allgemeine Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten zur Förderung der beruflichen Handlungskompetenz und unterstützt die Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung individueller Lerntechniken und -strategien. Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsfachschule I den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, welche die Handlungsorientierung betont (vgl. KMK-RV-BS vom 15. März 1991). Der Unterricht in der Berufsfachschule I soll insbesondere dem Anspruch auf Ganzheitlichkeit, dem Vermitteln von Arbeitstechniken und der Entwicklung von Kompetenzen durch Förderung des selbstgesteuerten Lernens und Arbeitens in Unterrichtsprojekten Rechnung tragen. (§ 2 Landesverordnung über die BF I/II vom 17. September 2004, Amtsblatt 13/2004, S. 435 ff.)
- Berufsfachschule II ist der Erwerb des qualifizierten Sekundarabschlusses I. Sie verbindet berufsübergreifende Lerninhalte mit berufsbezogenen Projekten aus den einzelnen Fachrichtungen. Dabei soll die berufliche Handlungskompetenz gefördert werden, indem Erfahrungs- und Lernsituationen geschaffen werden, die den individuellen Lernprozess der Schülerinnen und Schüler unterstützen. Der Unterricht in der Berufsfachschule II soll insbesondere dem Anspruch auf Ganzheitlichkeit, dem Vermitteln von Arbeitstechniken und der Entwicklung von Kompetenzen durch Förderung des selbstgesteuerten Lernens und Arbeitens in Unterrichtsprojekten Rechnung tragen. (§ 2 Berufsfachschulverordnung I und II vom 17. September 2004, Amtsblatt Nr. 13/2004, S. 435 ff.)
- Berufsschule ist, als gleichberechtigter Partner der betrieblichen Berufsausbildung, der Erwerb berufsqualifizierender Abschlüsse. Sie soll zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung befähigen und die allgemeine Bildung vertiefen (§ 2 Berufsschulverordnung vom 7. Oktober 2005, Amtsblatt 15/2005, S. 654 ff.)
- Berufsoberschule I ist der Erwerb der Fachhochschulreife. Durch die Förderung berufsorientierter Fachkenntnisse und allgemein bildender Lerninhalte trägt sie zur Persönlichkeitsbildung der Schülerinnen und Schüler bei und befähigt sie zu vernetztem Denken, zu wertorientiertem Verhalten sowie zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens

(§ 2 Landesverordnung über die Berufsoberschule vom 26. Juli 2005, Amtsblatt 12/2005, S. 546 ff.)

- Berufsoberschule II ist der Erwerb der fachgebundenen oder - bei Nachweis hinreichender Kenntnisse in einer zweiten Fremdsprache - der allgemeinen Hochschulreife. Durch die Förderung berufsorientierter Fachkenntnisse und allgemein bildender Lerninhalte trägt sie zur Persönlichkeitsbildung, der Schülerinnen und Schüler bei und befähigt sie zu vernetztem Denken, zu wertorientiertem Verhalten sowie zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens (§ 2 Landesverordnung über die Berufsoberschule vom 26. Juli 2005, Amtsblatt 12/2005, S.546 ff.)
- dualen Berufsoberschule und des Fachhochschulreifeunterrichts ist die Vermittlung der Fachhochschulreife. Duale Berufsoberschule und Fachhochschulreifeunterricht sollen durch die Entwicklung berufsübergreifender Kompetenzen zur Persönlichkeitsbildung der Schülerinnen und Schüler sowie zu vernetztem Denken, zu wertorientiertem Verhalten und zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens beitragen (§ 2 Landesverordnung über die Berufsoberschule vom 26. Januar 2005, Amtsblatt Nr. 6/2005, S. 221 ff.).

Grundlage für diesen Lehrplan bildet die entsprechende Landesverordnung über die jeweilige Schulform in ihren letzten Fassung.

Zur Struktur der Lernbausteine

In den oben aufgeführten Schulformen ist der Unterricht der Fächer Deutsch, Fremdsprache, Mathematik, Naturwissenschaften und Sozialkunde/Wirtschaftslehre in Form von Lernbausteinen organisiert. Lernbausteine stellen ein vom Hauptschulabschluss bis zur Allgemeinen Hochschulreife reichendes Curriculum dar. Sie sind in sich abgeschlossen und themenorientiert. Ein Unterrichtsfach besteht dabei aus mehreren **aufeinander aufbauenden Lernbausteinen** mit einem durchgängigen inhaltlichen und didaktisch-methodischen Konzept (vgl. Kapitel 2.2). Hierdurch werden Doppelbelegungen curricularer Inhalte in verschiedenen Schulformen vermieden. Die Umsetzung der Lehrpläne in Unterricht erfordert, dass die ausgewiesenen und angestrebten Kompetenzen unter Bezugnahme auf berufliche Themen bzw. Problemstellungen erfolgen. Somit ist ein **Berufsbezug** herzustellen.

Lernbausteine haben darüber hinaus das Ziel, die Unterrichtsorganisation flexibler zu gestalten. Sie ermöglichen eine organisatorische Planung und unterrichtliche Durchführung klassen- bzw. schulformübergreifenden Unterrichts. Diese Flexibilität erlaubt die Bildung und gezielte Förderung von Lernenden in Lerngruppen mit gleicher Vorbildung gemäß ihrer tatsächlichen Leistungsfähigkeit. Einzelne Lernbausteine können in verschiedenen Schulformen unterschiedliche zeitliche Stundenansätze aufweisen. Sie unterscheiden sich dagegen nicht in ihren kompetenzorientierten Zielformulierungen oder in ihren inhaltlichen Konkretisierungen (vgl. Konzeption der jeweiligen Unterrichtsfächer). Ein höherer Stundenansatz bietet Schülerinnen und Schülern dabei einen umfassenderen zeitlichen Rahmen zum Erreichen der in den Lernbausteinen ausgewiesenen Kompetenzen.

Im Rahmen der Berufs- und Schullaufbahnberatung für Eltern sowie Schülerinnen und Schüler erfolgt eine intensive und individuelle Information über Fördermöglichkeiten vor dem Hintergrund der organisatorischen Umsetzung der Lernbausteine.

Die Aufnahme in einen (weiterführenden) Lernbaustein

- orientiert sich an den bisher erreichten schulischen Abschlüssen.
- orientiert sich an der (erfolgreichen) Teilnahme vorangegangener Lernbausteine.
- erfolgt im Rahmen einer Schullaufbahnberatung.

Die Bildung der Lerngruppen zur individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler bleibt der einzelnen Schule überlassen. Im Rahmen der Berufs- und Schullaufbahnberatung für Eltern sowie Schülerinnen und Schüler erfolgt eine intensive und individuelle Information über Fördermöglichkeiten vor dem Hintergrund der organisatorischen Umsetzung der Lernbausteine.

Zeitliche Rahmenbedingungen

Die Lernbausteine sind insgesamt wie folgt gegliedert:

	80						
	80						
	80						
Duale BOS / FHRU	80						
	80	DK 5	1. FS 4	M 4			2. FS 2*
	80	DK 4	1. FS 3	M 3	SK 5	NW 4	2. FS 1*
		DK 3			SK 4	NW 3	
BOS II			1. FS 7	M 7			
		DK 7	1. FS 6	M 6			2. FS 4
	DK 6	1. FS 5	M 5	SK 7	NW 6	2. FS 3	
				SK 6	NW 5		
BOS I			1. FS 4	M 4			
		DK 5					2. FS 2
	DK 4	1. FS 3	M 3	SK 5	NW 4	2. FS 1	
				DK 3	SK 4		NW 3
BS	80						
	80				WL		
					SK 3		
	80	DK 2	1. FS 2	M 2	SK 2	NW 2	2. FS 1
DK 1		1. FS 1	M 1	SK 1	NW 1	1	
BF I	DK 2	1. FS 2	M 2				
	DK 1	1. FS 1	M 1	SK 2			
	DK 1	1. FS 1	M 1	SK 1	NW 2	2. FS 1	
BF II	DK B	1. FS B	M B	---	NW 1		
	DK B	1. FS B	M B	SK B			

Tabelle 1: Zeitliche Gliederung der Lernbausteine

* zusätzqualifizierender Unterricht

Curriculare Rahmenbedingungen

Die für die berufsübergreifenden Unterrichtsfächer verbindlich ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte sind in den Lernbausteinen in einzelne Lernbereiche aufgegliedert. Die Reihenfolge ihrer Umsetzung innerhalb des Lernbausteins bleibt der einzelnen Schule eigenverantwortlich überlassen.¹

Aufgabe von Lehrerinnen und Lehrern ist es, die curricularen Vorgaben des Lehrplans in Bezug auf Bildungsauftrag und Zielsetzung der jeweiligen Schulform unter Berücksichtigung schulischer bzw. regionaler oder schulspezifischer Besonderheiten zu konkretisieren und umzusetzen.

Auf das Ausweisen umfangreicher Lerninhalte wird bewusst verzichtet. Eine verstärkte Ausweitung handlungs- und problemorientierter Lehr-Lern-Konzepte wurde hierdurch häufig verhindert. Die angestrebte berufliche **Handlungskompetenz** ist nicht durch ein lineares Abarbeiten des Lehrstoffes zu erreichen, sondern es gilt, die fachlich relevanten Probleme und Inhaltsstrukturen in einen durchgängigen situativen Kontext zu stellen und aus diesem heraus mit den Lernenden zu erarbeiten und zu systematisieren.

Die Verwaltungsvorschrift des Kultusministeriums über die Arbeitspläne für den Unterricht an allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen vom 30. April 1981 (Amtsblatt 12/1981, S. 291) verlangt als Planungshilfe für die notwendige Koordination der Inhalte einzelner Lernbereiche zur Unterrichtsgestaltung das Erstellen eines **Arbeitsplans**. Für den Arbeitsplan ist es notwendig, dass sich die Lehrkräfte zu einem **Team** zusammenschließen und sich in Vorgehensweise (z. B. Methoden-, Projekttraining, allgemeine Schwerpunktsetzungen wie Informationsbeschaffung) sowie Festlegung von Schwerpunkten für die Förderung lernbereichsübergreifender Kompetenzen gemeinsam abstimmen.

Auf der Grundlage der geltenden Lernbausteine erstellen das zusammen arbeitende Lehrerteams einen entsprechenden Arbeitsplan, der u. a.

- fachliche und organisatorische Zuordnungen vornimmt
- didaktische Konkretisierungen durchführt
- Verknüpfungen mit anderen Lernbereichen und den verschiedenen Kompetenzen ausweist
- Zeitrichtwerte festlegt
- Medien benennt
- sonstige Hilfen zur Umsetzung des Lehrplans in Unterricht anbietet.

Die damit verbundene umfassende curriculare Planungsarbeit und die Realisierung des handlungsorientierten Lehr-Lern-Konzepts erfordern die Weiterentwicklung bisheriger Unterrichtsstrategien. Der Lehrplan soll die Voraussetzungen schaffen, die Ziele des Unterrichts auf Erkenntnisgewinnung und Handlungsfähigkeit in komplexen sowie realitätsnahen Problemstellungen auszurichten. In diesen Problemstellungen soll soweit wie möglich die Erfahrungswelt der Lernenden berücksichtigt werden.

¹ (Ausnahme: Lernbaustene Englisch, vgl. fachdidaktische Konzeption, S. 10

2. Leitlinien des Bildungsganges

2.1 Lernpsychologische Grundlagen

In den letzten Jahren konnte man beobachten, dass traditionelle Formen des Lehrens und Lernens zu kurz greifen, wenn man Lernende darauf vorbereiten will, der Komplexität beruflicher Aufgaben gerecht zu werden. Sowohl in Schule als auch in vielen Bereichen der Wirtschaft war zu beobachten, dass das im Unterricht erworbene bzw. vermittelte Wissen nicht oder nur mangelhaft zur Anwendung gebracht werden kann. Der Begriff „Vermittlung“ ist in diesem Zusammenhang allerdings eher irreführend: Er impliziert einen einfachen Transport von Wissen aus dem Kopf der Lehrenden in den Kopf der Lernenden - eine Vorstellung, die mit den Kenntnissen der Lern- und Wissenspsychologie nicht vereinbar ist. Wissen ist kein objektiver, transportierbarer Gegenstand, sondern das Ergebnis von individuellen Konstruktionsprozessen.

Zum anderen zeigt traditionelle **Instruktion** auch in motivationaler und emotionaler Hinsicht ungünstige Effekte. **Metakognitive** Lernprozesse („Lernen des Lernens“) und Lernen in informellen Gruppen sind allein mit diesen bislang üblichen Organisationsformen kaum kompatibel. Tatsachenwissen ist für die Lernenden oftmals nur „**träges Wissen**“, das im günstigen Fall im Gedächtnis gespeichert wird – ohne anschluss- und anwendungsfähig zu sein.

Wissen im weitesten Sinne umfasst vielmehr verschiedene Ebenen, nämlich domänenspezifisches Wissen (deklaratives Wissen; Wissen über Sachverhalte), prozedurales Wissen (Wissen, auf dem Fertigkeiten beruhen), strategisches Wissen (Heuristiken und Problemlösestrategien), metakognitives Wissen (Wissen, das der Kontrolle und Steuerung von Lern- und Denkprozessen zugrunde liegt), verbale Fähigkeiten sowie soziale Fertigkeiten und Kompetenzen. Die Unterstützung des Wissenserwerbs kann sich nicht nur an Inhalten und Zielen orientieren, sondern muss vor allem auch an den Prozessen des Wissenserwerbs ansetzen. Dem Lehrplan liegt daher ein **aktiver, selbstgesteuerter, konstruktiver, situativer** und **sozialer** Prozess des Wissenserwerbs zugrunde. Die folgenden Erläuterungen zu den Merkmalen dieses Wissenserwerbsprozesses sind als Thesen zu verstehen, die im Lehrplan die Grundlage für eine Ordnung verschiedener Ansätze zur Förderung des Wissenserwerbs bilden:

- Der Erwerb neuen Wissens ist nur über die **aktive** Beteiligung der Lernenden möglich. Besondere Charakteristika dieser für das Lernen unabdingbaren Aktivität sind Motivationen und/oder Interesse am Prozess oder Gegenstand des Wissenserwerbs.
- Wissenserwerb unterliegt dabei stets einer gewissen Steuerung und Kontrolle durch den Lernenden. Das Ausmaß dieser **Selbststeuerung** und Selbstkontrolle ist je nach Lernsituation und Lernumgebung sehr unterschiedlich; Wissenserwerb ohne jeglichen Selbststeuerungsanteil ist allerdings nicht denkbar.
- Wissen ist immer konstruiert: Jeder Lern- und Wissenserwerbsprozess ist damit **konstruktiv**. Die verschiedenen Formen des Wissens können nur erworben und letztlich auch genutzt werden, wenn sie in bestehende Wissensstrukturen eingebaut und vor dem Hintergrund individueller Erfahrungen interpretiert werden.

- Wissen weist stets kontextuelle Bezüge auf; der Erwerb von Wissen ist daher an einen spezifischen Kontext gebunden und somit **situativ**.
- Wissen ist nicht nur das Resultat eines individuellen Konstruktionsprozesses, sondern erfordert zugleich auch **soziale** Aushandlungsprozesse. Damit kommt dem Wissenserwerb in kooperativen Situationen sowie den soziokulturellen Einflüssen auf den Lernprozess eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu.

Die hier nur kurz erläuterten Merkmale des Wissenserwerbs sind nicht unabhängig voneinander; vielmehr überlappen sie sich zum Teil oder bedingen einander. Ihre getrennte Betrachtung ermöglicht es hingegen, einzelne Aspekte bei der Unterrichtsgestaltung zu berücksichtigen.

2.2 Kompetenzen

Um das Bildungsziel „berufliche Handlungskompetenz“ zu erreichen, müssen die Lernenden über Kompetenzen (sogenannte Leistungsdispositionen) in Form von Wissen und Können sowie der Fähigkeit zur Kontrolle und Steuerung der zugrunde liegenden Lern- und Denkprozesse verfügen. Diese versetzen sie in die Lage neue, unerwartete und zunehmend komplexer werdende berufliche Situationen erfolgreich zu bewältigen. In diesem Zusammenhang wird Handlungskompetenz nicht als Summe von Fach-, Methoden-, Sozial- und Lernkompetenz ausgewiesen. Die Kompetenzen lassen sich in individuellen und in gruppenbezogenen Lernprozessen entwickeln. Unterricht hat das Problem zu lösen, wie vorhandene Kompetenzen effizient gefördert und neue Kompetenzen angestrebt werden. In Anlehnung an Weinert werden in diesem Lehrplan unter Kompetenzen die bei Lernenden vorhandenen oder erlernbaren kognitiven **Fähigkeiten** und **Fertigkeiten** verstanden, die erforderlich sind, um bestimmte Probleme zu lösen und die damit verbundenen **motivationalen**, **volitionalen**² und **sozialen** Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. Da der Entwicklung der nationalen Bildungsstandards die gleiche Kompetenzdefinition zu Grunde liegt, trägt dieser Lehrplan ebenfalls zu deren unterrichtlicher Förderung bei.

Als Begründung der Auswahl dieser Definition von Kompetenz sind vor allem vier Merkmale entscheidend:

1. Kompetenzen sind funktional definiert, d. h., Indikator einer Kompetenz ist die erfolgreiche Bewältigung bestimmter Anforderungen.
2. Der Begriff der Kompetenz ist für kognitive Fähigkeiten, Fertigkeiten, Handlungen usw. belegt. Motivationale Orientierungen sind davon getrennt zu erfassen.
3. Kompetenzen sind prinzipiell bereichsspezifisch begrenzt, d. h. stets kontext- und situationsbezogen zu bewerten.
4. Kompetenzen sind als Dispositionen verstanden und damit als - begrenzt - verallgemeinerbar. Das heißt, die erfasste Kompetenz geht über die Erfassung einer einzelnen konkreten Leistung hinaus.

² Vom Willen her bestimmt.

Kompetenzen werden in diesem Sinne immer als Verbindung von Inhalten einerseits und Operationen oder „Tätigkeiten“ an bzw. mit diesen Inhalten andererseits verstanden.

2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung

Ein auf Orientierungs-, Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit zielender Unterricht ist nicht mehr allein mit Lehr-Lern-Situationen vereinbar, in denen möglichst effektiv umfassendes Detailwissen fachsystematisch, zeitökonomisch und unabhängig von beruflichen Handlungsabläufen vermittelt wird. In der Vergangenheit wurde zu sehr Wert auf **additiv** angelegtes Faktenwissen - die so genannten Grundlagen - gelegt. Unterstützt wurde diese Vorgehensweise durch die überholte Vorstellung, die Unterrichtsinhalte müssten immer von einfachen zu komplexen strukturiert und - im Interesse der Lernenden - auf eindeutige richtige oder falsche, Lösungen angelegt sein.

Wissen wurde bisher in aller Regel mit einer gewissen sachlogischen Systematik vermittelt und erworben. Lange Zeit galt es als unumstritten, dass die auf diese Weise aufgebauten schulischen Kenntnisse auch im alltäglichen oder beruflichen Leben genutzt werden können. Inzwischen gibt es daran gravierende Zweifel. Systematisch erworbenes Wissen ist anders strukturiert, anders organisiert und anders abrufbar als es die meisten praktischen Anwendungssituationen erfordern. Prinzipiell verfügbares Wissen bleibt deshalb oft ungenutzt, obwohl man es eigentlich zur Lösung bestimmter Probleme braucht. Dieser Lehrplan geht deshalb davon aus, dass Lernen sowohl sachsystematisch als auch situiert erfolgen muss. Daher bedarf es im Unterricht von Anfang an einer Nutzung des erworbenen Wissens in lebensnahen, fachübergreifenden, sozialen und problemorientierten Zusammenhängen.

Ausgangspunkt bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen sind die angestrebten Kompetenzen. Erst danach stellt sich die Frage nach den Inhalten. Das heißt, die Inhalte folgen den Kompetenzen. Um Missverständnissen vorzubeugen: Die fachsystematischen Unterrichtsanteile bleiben auch in Zukunft relevant, jedoch in einem reduzierten und auf die jeweilige Zielsetzung ausgerichteten Umfang. Sie dienen den Lernenden als notwendiges Orientierungs- und Erschließungswissen zur erfolgreichen Bearbeitung beruflicher Anforderungen.

Verwirklichen lassen sich diese Ansätze in einem problemorientierten Unterricht. In ihm werden möglichst authentische Ereignisse oder Situationen in den Mittelpunkt gestellt, die die persönliche Lebens- und Erfahrungswelt von Lernenden berücksichtigen. Bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen ist besonders darauf zu achten, dass sie an die Klassensituation angepasst sind und die Lernenden weder über- noch unterfordern, um sie zunehmend an Selbsttätigkeit und selbst gesteuertes Lernen heranzuführen. Insbesondere profitieren hiervon auch Schülerinnen und Schülern mit erhöhtem Förderbedarf.

Vor diesem Hintergrund sollte sich ein kompetenzorientierter Unterricht an nachfolgenden Kriterien orientieren:

- möglichst reale Probleme und authentische Lernsituationen mit einer der jeweiligen Klasse entsprechenden Komplexität

- ermöglichen von selbst gesteuertem Lernen unter zunehmend aktiver Beteiligung der Lernenden
- kooperatives Lernen mit arbeitsteiliger Anforderungsstruktur und individueller Verantwortlichkeit
- Lernhilfe (Instruktion), Unterstützung und Hilfestellung einplanen, um Demotivation durch Überforderung zu vermeiden.

3. Konzeption der Lernbausteine

Fachdidaktische Konzeption der Lernbausteine Chemie

Sowohl aus den curricularen Rahmenbedingungen wie auch aus den Leitlinien für den Schulform ergibt sich die fachdidaktische Konzeption für die Lernbausteine Chemie.

Die Schülerinnen und Schüler haben, bevor sie die **Lernbausteine 1** und **2** bearbeiten, nur geringe fachliche und methodische Kompetenzen, so dass zuerst Grundkenntnisse im Fach Chemie aufgebaut werden müssen.

Dementsprechend sind die **Lernbausteine 1** und **2** phänomenologisch angelegt.

Die Schwerpunkte der **Lernbausteine 1** und **2** als unterrichtliche Voraussetzung für den Erwerb des qualifizierten Sekundarabschlusses I liegen auf dem Erwerb von Fachkompetenz in den Stoffgebieten Luft, Wasser, Metallen, Säuren und Basen. Hier sollen definierte Begriffe der Fachsprache zur Beschreibung und Klassifikation chemischer Vorgänge angewendet werden. Notwendig ist auch auf Umweltschäden bei diesen Stoffen einzugehen, über Intensität und Folgen dieser Eingriffe nachzudenken und Alternativen zu erörtern.

Es geht darum, die Schülerinnen und Schüler chemische Vorgänge in der Um- und Innenwelt erarbeiten zu lassen und sie zu sensibilisieren für stoffliche Veränderungen, d. h. die Schülerinnen und Schüler können mögliche Handlungsalternativen bei stofflichen Problemen entwickeln.

Die Fähigkeit zu exaktem zielgerechtem Beobachten, zum Ordnen und zum Klassifizieren von Stoffen und chemischen Vorgängen soll als Methodenkompetenz entwickelt werden.

In den **Lernbausteinen 3** und **4** erwerben die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen im Umgang mit Modellvorstellungen und Hypothesen über Atombau und chemischer Bindung. Die Schülerinnen und Schüler steigern dadurch ihre Abstraktionsfähigkeit, indem sie den Blick auf die sogenannten "kleinen Teilchen" lenken und chemische Vorgänge als Elementarreaktionen deuten und anwenden lernen.

Auf der anderen Seite bauen die Schülerinnen und Schüler durch Übertragung der chemischen Prozesse in die Technik eine Brücke in die chemische Industrie und lernen die Bedeutung zielorientierter chemischer Technologie in ökonomischer und ökologischer Hinsicht kennen und können eigene Vorstellungen dazu entwickeln.

Die Schülerinnen und Schüler können lebensweltliche Aspekte, d. h. Berührungspunkte mit Fragen der landwirtschaftlichen Erzeugung, der Ernährung, der Gesundheitsvorsorge und der Medizin auf dieser Stufe schon im Ansatz erarbeiten.

In den **Lernbausteinen 5** und **6**, nach deren Durcharbeitung die Studierfähigkeit an einer wissenschaftlichen Hochschule erreicht ist, müssen hohe Fachsystematik und strenge methodische Arbeitstechniken von den Schülerinnen und Schüler geleistet werden. Sie konzentrieren ihre gesamte Aufmerksamkeit auf fachspezifische Fragen, entwickeln eine fortgeschrittenen Fach- und Methodenkompetenz in spezifisch chemischer Richtung und entwickeln dazu geeignete Strategien.

Analyse, Synthese, instrumentelle Analytik, formalisierte Verfahren etc. stehen im Vordergrund der Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler und erfordern große Leistungsbereitschaft.

Die didaktische Konzeption der **Lernbausteine 5** und **6** sind geprägt von der Rahmenbedingung eines knappen Stundenumfanges. Hier muss durchwegs eine exemplarische und an der einen oder anderen Stelle eine auf Analogiebetrachtung reduzierte Erarbeitung der Thematik vorgenommen werden. Insbesondere die Vielzahl an aliphatischen und aromatischen Stoffklassen bieten sich an vielen Stellen für eine Analogiebetrachtung an.

Nach der Erarbeitung der Kunststoffchemie und ihrer Probleme in **Lernbaustein 6**, Lernbereich 3, können die Chancen und Risiken der Chemie in technologischer und umweltsichernder Sicht auf einer höheren Reflexionsstufe noch einmal durchlaufen werden.

3.1 Lernbaustein 1 (40 Std.)

Lernbereich 1: **Beschreiben und Erklären von Luft und Klima** (20 Std.)

<p>Kompetenzen</p> <p>Sich über die Zusammensetzung der Luft kundig machen. Die Luft als lebensnotwendig analysieren. Handlungsmöglichkeiten erwerben, um die bei Verbrennungsprozessen auftretenden Umweltschäden zu verringern.</p>
<p>Inhalte</p> <p>Stoffbegriff, Reinstoff, Gemenge Edelgas, Argon Verbrennungsvorgänge, Oxidation, Sauerstoff Treibhauseffekt Kohlendioxid und Klimaveränderung Luftverschmutzung durch Verkehr</p>

Lernbereich 2: **Erkennen und Verstehen des Wassers als Lebensgrundlage** (20 Std.)

<p>Kompetenzen</p> <p>Informationen einholen über die Zusammensetzung, die Eigenschaften und die Nutzung des Wassers. Da Wasser als lebensnotwendiger Stoff nicht unbegrenzt verfügbar ist, ein Konzept verfassen für den verantwortungsvollen Umgang mit Wasser. Sich über die besondere Bedeutung des Wassers als Lösungsmittel einen Überblick verschaffen und einfache Verfahren zur Reinigung von Wasser anwenden.</p>
<p>Inhalte</p> <p>Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Dichte, Anomalie Homogene, heterogene Gemische Wasserarten Wasseraufbereitung, Wasserverschmutzung</p>

3.2 Lernbaustein 2 (40 Std.)

Lernbereich 1: **Umgehen mit Metallen** (15 Std.)

Kompetenzen

Sich über die Eigenschaften und Gewinnung der Metalle einen Überblick verschaffen. Probleme des Metallverbrauchs und der Wiederverwendung aufzeigen und mögliche Alternativen angeben.

Inhalte

Metalle in der Natur, Oxide, Sulfide
Reduktion der Metallverbindungen
Legierungen
Eisen, Kupfer, Aluminium
Recycling der Metallen

Lernbereich 2: **Unterscheiden von Säuren und Basen** (15 Std.)

Kompetenzen

Anwenden von sauren und alkalischen Eigenschaften wässriger Lösungen. Verfahren angeben, um saure und alkalische Stoffe in neutrale Salzlösungen zu überführen.

Inhalte

Eigenschaften und Gefahren dieser Stoffgruppen
Herstellung und Verwendung
Universalindikator
Säuren, Basen und Salze als elektrische Leiter
Saurer Regen

Lernbaustein 2 (40 Std.)Lernbereich 3: **Rechnen in der Chemie** (10 Std.)**Kompetenzen**

Festlegen, dass chemische Reaktionen nur in bestimmten Massenverhältnissen möglich sind. Berechnen der Massenverhältnisse aufgrund bekannter Atom- und Molekülmassen.

Inhalte

Chemische Reaktionsgleichung
Gesetz von der Erhaltung der Massen
Gesetz der multiplen Proportionen
Einfache Umsatzberechnungen

3.3 Lernbaustein 3 (40 Std.)

Lernbereich 1: **Analysieren des Zusammenhangs von Atombau und chemischer Bindung** (20 Std.)

Kompetenzen

Aus dem Bau der Atome und den Eigenschaften der Stoffe mögliche Arten der chemischen Bindung ableiten.

Inhalte

Bohrsches Modell, Elektronenkonfiguration
Aggregatzustände
Periodischensystem der Elemente
Ionenbindung
Atombindung
Metallbindung
Elektronegativität und Dipole, Wasserstoffbrückenbindung

Lernbereich 2: **Interpretieren von Redoxvorgängen** (20 Std.)

Kompetenzen

Elektronenübertragungen bei chemischen Reaktionen als Oxidations-Reduktions-Reaktion deuten und auf technische Anwendungen übertragen.

Inhalte

Redox-Reaktionsgleichung
Oxidationszahlen
Disproportionierung, Synproportionierung
Elektrochemische Spannungsreihe
Galvanische Elemente
Batterien und Akkumulatoren
Elektrolyse und Galvanotechnik
Metallgewinnung (Verhüttung)

3.4 Lernbaustein 4 (40 Std.)

Lernbereich 1: **Umgehen mit Säuren, Basen und Salzen** (20 Std.)

Kompetenzen

Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen deuten und daraus die Neutralisation entwickeln und die Salzbildung ableiten.

Inhalte

Protolysereaktion
Amphoterie
pH-Wert
Wichtige Säuren und Basen
Neutralisationsreaktion
Wichtige Salze
Wasserhärte
Düngemittel

Lernbereich 2: **Erkunden organisch-chemischer Verbindungen** (20 Std.)

Kompetenzen

Die in der Lebenswelt vorkommenden Stoffe als Derivate von Kohlenwasserstoffverbindungen beschreiben und die Eigenschaften dieser Stoffe aus den funktionellen Gruppen ableiten.

Inhalte

Kohlenwasserstoffe
Aromatische Kohlenwasserstoffe
Polymere
Fette und Öle
Kohlenhydrate
Eiweiße

3.5 Lernbaustein 5 (40 Std.)

Lernbereich 1: **Darstellen sauerstoffhaltiger Derivate der Kohlenwasserstoffe** (25 Std.)

Kompetenzen

Systematische Zusammenhänge der sauerstoffhaltigen Derivate überblicken und den Zusammenhang zwischen Molekülaufbau und charakteristischen Eigenschaften begreifen. Strategien entwickeln für die Planung der theoretischen Herstellung einfacher organischer Präparate und die dazugehörigen Reaktionsgleichungen aufstellen. Organische Säuren als Oxidationsprodukte von primären Alkoholen und Aldehyden erkennen. Die Säurestärken von Alkansäuren und Alkansäurederivaten unter Berücksichtigung des induktiven Effekts interpretieren. Reaktionsgleichungen zur Veresterung und Verseifung formulieren.

Inhalte

Einteilung der Alkohole, Nomenklatur
Physikalische Eigenschaften
Alkohol als Kulturdroge, Alkoholmissbrauch
Ether als strukturisomere Verbindungen der Alkohole
Oxidationsprodukte der Alkohole: Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren
Wichtige Vertreter: Methanol, Ethanol, Isopropanol, Aceton, Formaldehyd, Essigsäure
Kohlenhydrate
Säureeigenschaften der Carboxylgruppe: induktive Effekte, Mesomerie
Veresterung, Verseifung
Chemisches Gleichgewicht
Aromastoffe
Alkandisäuren, substituierte Alkansäuren
Aminosäuren, Peptidbindung, Insulin

Lernbaustein 5 (40 Std.)

Lernbereich 2: **Sich über die Besonderheit des aromatischen Zustandes Aufklärung verschaffen** (15 Std.)

Kompetenzen

Benzol als einer der wichtigsten Rohstoffe der chemischen Industrie ermitteln und als Grundstoff für die Synthese zahlreicher Kunststoffe, Synthefaser, Arzneimittel und Farbstoffe analysieren. Die Modellvorstellung des mesomeren Zustandes verstehen. Aromatische Verbindungen mit Hilfe des Reaktionstypus der Substitution formulieren.

Inhalte

Aromatizität, Mesomerie
Historischer Rückblick der Benzolformel
Elektrophile Substitution, elektrophile Addition an Alkenen
Erst- und Zweitsubstituenten
Nomenklatur
Wichtige Benzolderivate: z. B. Anilin, Benzolsulfonsäure, Toluol, Phenol, Benzoesäure, Acetylsalicylsäure

3.6 Lernbaustein 6 (40 Std.)

Lernbereich 1: **Ermitteln der Bedeutung der Kunststoffe als Werkstoff** (20 Std.)

<p>Kompetenzen</p> <p>Kenntnisse über die Vielfalt der Kunststoffe erwerben. Ihren zum Teil sehr speziellen Einsatz auf bestimmte Eigenschaften zurückführen und über Molekularstrukturen begründen. Klassische Herstellungsverfahren erfragen, an Beispielen formulieren und sich über die Verwendung ausgewählter Polymere kundig machen.</p>
<p>Inhalte</p> <p>Klassifizierung von Kunststoffen Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere Mechanische und thermische Eigenschaften Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition Verarbeitungsmethoden von Kunststoffen Entsorgung von Kunststoffen Moderne Kunststoffentwicklung: Superabsorber, Polycarbonate, Silicone</p>

Lernbereich 2: **Problematisieren von umweltchemischen Prozessen und aufzeigen von Lösungsstrategien** (20 Std.)

<p>Kompetenzen</p> <p>Erkundigungen einziehen über analytische Verfahren der Konzentrationsmessungen. Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Kontaminationen analysieren.</p>
<p>Inhalte</p> <p>Ursachen der Luftverunreinigung Angaben der Schadstoffkonzentration Ozon in der Stratosphäre und dem bodennahen Bereich Abgasreinigung (Katalysator) Alternative Kraftstoffe</p>