

Schulcurriculum

in

Chemie

Jahrgänge 8-10

für die

Deutsche Schule Shanghai

Präambel

Das vorliegende Schulcurriculum wurde auf der Grundlage der im Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland vom 29.04.2010 definierten Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase erarbeitet. Es orientiert sich an den Bildungsstandards Klasse 10 (Gymnasium) des Landes Baden-Württemberg mit den zugehörigen Vorschlägen zur Stoffverteilung in den Klassen 8, 9 und 10. Einzelne Verschiebungen der Inhalte sind durch Absprachen zwischen den deutschen Schulen in den Regionen begründet.

Das Curriculum stellt die standortspezifische Variante des Kerncurriculum bezüglich des Methodencurriculums und schulspezifischer Schwerpunktsetzungen für das Fach Chemie an der DS Shanghai dar und ist Zeugnis der engen Zusammenarbeit innerhalb des Netzwerks der deutschen Schulen in den beteiligten Regionen. Es setzt Qualitätsstandards für den Unterricht und trägt dazu bei, die Mobilität von Schülerinnen und Schülern sowie die Kontinuität ihrer Ausbildung zu sichern.

Januar 2013

Karsten Fink

Fachleiter Chemie

im Schuljahr 2012/2013

Inhaltsverzeichnis

1	ZUR KONZEPTION DES SCHULCURRICULUMS CHEMIE	1
2	VEREINBARUNGEN ZUR LEISTUNGSBEWERTUNG	4
2.1	LEISTUNGSBEWERTUNG IN DER SEKUNDARSTUFE I	4
2.1.1	DIAGNOSE/TESTUNG: ANZAHL UND DAUER DER TESTS BZW. KLAUSUREN	4
2.1.2	HINWEISE ZUR ERSTELLUNG DER TESTS UND KLAUSUREN	4
2.1.4	BEWERTUNG VON SCHRIFTLICHEN LEISTUNGEN	5
2.1.5	ERMITTLUNG DER GESAMTLEISTUNGEN	5
3	ÜBERSICHT ÜBER DIE JAHRGANGSSTUFEN	6
3.1	LERNVORAUSSETZUNGEN FÜR DIE QUALIFIKATIONSPHASE	7
3.1.1	KLASSENSTUFE 8	7
3.1.2	KLASSENSTUFE 9	12
3.1.3	KLASSENSTUFE 10	17
4	ANHANG: OPERATORENLISTE	20

1 Zur Konzeption des Schulcurriculums Chemie

Unverzichtbares Element der gymnasialen Ausbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Das Fach Chemie leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Das Verständnis vieler Phänomene des Alltags erfordert Kenntnisse über Stoffe, ihre Eigenschaften und Reaktionen. Die Bedeutung der Chemie zeigt sich heute in vielen lebensnahen und praxisbezogenen Bereichen wie Pharmazie, Land- und Forstwirtschaft, Kunststoffherstellung, Textilindustrie, Nanotechnologie und Energiewirtschaft. Als wesentliche Grundlage technischer, ökologischer, medizinischer und wirtschaftlicher Entwicklungen eröffnet die Chemie Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt und somit zur Verbesserung unserer Lebensqualität, birgt aber auch Risiken. Solide chemische Grundkenntnisse sind Voraussetzung für chemisch relevante Berufe und Studienrichtungen.

Der Chemieunterricht in der Sekundarstufe I ist auf das Erreichen der Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase ausgerichtet und bietet dem Schüler neben einer grundlegenden Allgemeinbildung eine wissenschaftspropädeutische Bildung und Berufsorientierung. Er konzentriert sich dementsprechend auf das Verstehen chemischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen bilden.

Die Anforderungen des Kerncurriculums werden im **Schulcurriculum** schulspezifisch umgesetzt.

Das Schulcurriculum

- konkretisiert die im Kerncurriculum ausgewiesenen Anforderungen, die Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase sind,
- orientiert sich an den Bildungsstandards Klasse 10 (Gymnasium) des Landes Baden-Württemberg mit den zugehörigen Vorschlägen zur Stoffverteilung in den Klassen 8, 9 und 10 und
- weist inhaltliche Vertiefungen bzw. Ergänzungen entsprechend schulinterner Schwerpunktsetzungen unter Beachtung landestypischer Besonderheiten aus.

Darüber hinaus werden Bezüge zum Methodencurriculum der Schule sowie zu fachübergreifenden Abstimmungen aufgezeigt.

Überfachliche und fachspezifische Kompetenzen, die im Chemieunterricht im Zusammenhang mit verschiedenen Inhalten kumulativ entwickelt werden, sind nachfolgend ausgewiesen:

Schülerinnen und Schüler können

- Aufgaben und Problemstellungen analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z. B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten, darstellen und interpretieren sowie Informationen in andere Darstellungsformen übertragen,
- ihr Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren und geeignete Medien zur Dokumentation, Präsentation und Diskussion sachgerecht nutzen.

Schülerinnen und Schüler können

- individuell und im Team lernen und arbeiten,
- den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig gestalten sowie ihre Leistungen und ihr Verhalten reflektieren,
- Ziele für die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- angemessen miteinander kommunizieren und das Lernen im Team reflektieren,

- den eigenen Standpunkt artikulieren und ihn sach- und situationsgerecht vertreten sowie sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen,
- ihren eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler einschätzen und ein Feedback geben.

Schülerinnen und Schüler können

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d. h.
- naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren, beschreiben und Fragen bzw. Probleme klar formulieren,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen, klassifizieren und Fachtermini definieren,
- kausale Beziehungen ableiten,
- Sachverhalte mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse erklären,
- sachgerecht deduktiv und induktiv Schlüsse ziehen,
- geeignete Modelle (z. B. Atommodell) anwenden,
- mathematische Verfahren zur Lösung von Aufgaben anwenden,
- Untersuchungen und Experimente zur Gewinnung von Erkenntnissen nutzen und dabei die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden
- naturwissenschaftliche Verfahren in Forschung und Praxis sowie Entscheidungen und Sachverhalte auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse und unter Abwägung verschiedener (z. B. wirtschaftlicher, technischer) Aspekte bewerten und sich einen fachlich fundierten Standpunkt bilden,
- bei der Beschaffung von Informationen und bei der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Chemieunterricht ihre Medienkompetenz anwenden und sach- und adressatengerecht zu kommunizieren.

2 Vereinbarungen zur Leistungsbewertung

2.1 Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I

Die Angaben für die Jahrgänge 8 bis 10 entsprechen den Konferenzbeschlüssen der Fachkonferenz Chemie der DS Shanghai.

2.1.1 Diagnose/Testung: Anzahl und Dauer der Tests bzw. Klausuren

Jahrgang	Anzahl	Dauer (Minuten)
8	1-2 Tests pro Halbjahr	keine Vorgabe
9	1-2 Tests pro Halbjahr	keine Vorgabe
10.1	2 Klausuren	1 x 45 ; 1 x 90
10.2	1 Klausur	1 x 90

2.1.2 Hinweise zur Erstellung der Tests und Klausuren

Tests in den Jahrgangsstufen 8 und 9 sollen sich maximal auf die letzten 10 Unterrichtsstunden beziehen. Bei der Erstellung der Aufgaben werden die fachspezifischen Operatoren berücksichtigt (vgl. Anhang – Operatoren).

Klausuren in der Jahrgangsstufe 10 werden unter Berücksichtigung der „*Einheitliche(n) Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung - Chemie*“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004) erstellt. Dabei wird darauf geachtet, die dort unter Punkt 2.2 („*Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche*“) und Punkt 3.2 („*Hinweise zum Erstellen einer Prüfungsaufgabe*“) aufgeführten Anforderungsbereiche abzudecken, bzw. die fachspezifischen Operatoren zur Anwendung zu bringen (vgl. Anhang – Operatoren).

2.1.2.1 Verwendung von Hilfsmitteln in Tests und Klausuren

Für die Tests und Klausuren in der Sekundarstufe I sind in der Regel folgende Hilfsmittel uneingeschränkt zugelassen:

- Taschenrechner (nichtprogrammierbar, WTR/GTR mit num. Lösungsverfahren),
- Allgemeines Tafelwerk (ab Jahrgang 9).

2.1.4 Bewertung von schriftlichen Leistungen

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I orientiert sich an folgendem Schlüssel:

Note 1	≥ 90 %	Note 2	≥ 75 %
Note 3	≥ 60 %	Note 4	≥ 45 %
Note 5	≥ 20 %	Note 6	< 20 %

2.1.5 Ermittlung der Gesamtleistungen

Die Gesamtleistung einer Schülerin/eines Schülers in der Sekundarstufe I setzt sich aus ihrer/seiner schriftlichen Leistung die in den Tests bzw. Klausuren ermittelt wird, sowie der „laufenden Kursarbeit“ zusammen. Diese umfasst mündliche Leistungen aus der direkten Unterrichtsbeteiligung (auch Vorbereitung und Nachbereitung des Unterrichtes), Leistungen die im Schülerpraktikum erbracht werden und sonstige Leistungen wie z.B. Referate oder Präsentationen.

Die Ermittlung der Leistung für die „laufende Kursarbeit“ obliegt der Fachlehrerin/dem Fachlehrer. Grundsätzlich soll der Unterricht so gestaltet werden, dass die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit bekommen, mündliche, praktische und sonstige Leistungen zu erbringen. Mit welcher Gewichtung diese Leistungen in die „laufenden Kursarbeit“ eingehen, legt der Fachlehrer u.U. auch in Absprache mit der Lerngruppe fest.

In den Jahrgangsstufen 8 und 9 darf die schriftliche Leistung maximal ein Drittel, in der Jahrgangsstufe 10 soll die schriftliche Leistung etwa 50% der Gesamtnote ausmachen.

3 Übersicht über die Jahrgangsstufen

In der folgenden Übersicht sind die regional verbindlichen Inhalte und Kompetenzen sowie schulspezifische Absprachen und Verknüpfungen zum schuleigenen Methodencurriculum dargestellt. Die Inhalte der Spalten sind wie folgt zu interpretieren:

- Themen/Inhalte → Die Abfolge der Themenbehandlung ist verbindlich und regional konform, um schulübergreifende Vergleichsarbeiten zu ermöglichen.
- Kompetenzen → Leitideen (inhaltsbezogene Kompetenzen) und prozessbezogene Kompetenzen (allgemeine Kompetenzen)
Grau Hinterlegte Kompetenzen sind für den Realschulunterricht fakultativ
- Hinweise → Methoden, fachübergreifende Themen, fächerverbindende Projekte, Medieneinsatz, sonstige Bemerkungen.
Inhalte des schuleigenen Methodencurriculums sind grau hinterlegt
- Schulspezifisches → Gegenüber dem Regionalcurriculum schulspezifische Vertiefungen und Erweiterungen, die auch für das mündliche Abitur relevant sind.
Schulintern festgelegte Lernkontrollen.
- Zeit → Richtwert der Unterrichtszeit in Wochen basierend auf 35 Wochen pro Jahr. Die übrige Unterrichtszeit im Umfang von ca. 5 Wochen pro Jahr steht für individuelle Vertiefungen zur Verfügung.

3.1 Lernvoraussetzungen für die Qualifikationsphase

Beim Eintritt in die Qualifikationsphase sollen die Schülerinnen und Schüler über die nachfolgenden Kompetenzen verfügen, welche wie folgt in den einzelnen Klassenstufen entwickelt werden.

3.1.1 Klassenstufe 8

3.1.1.1 Chemische Arbeitsweisen

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
Grundlagen des Experimentierens	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none">- Experimente unter Beachtung der Sicherheitsmaßnahmen planen, durchführen und auswerten,- den Gasbrenner unter Beachtung der Sicherheitsregeln handhaben,- einfache Geräte benennen und sachgerecht handhaben,- Gefahrstoffe nach Anleitung sachgerecht beseitigen.	3	Experimentieren, Protokollieren	

3.1.1.2 Stoffe und ihre Eigenschaften

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
<p>Wichtige Eigenschaften und Kombinationen von Eigenschaften ausgewählter Reinstoffe</p> <p>Teilchenmodell der Materie,</p> <p>Einteilung von Stoffen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung der Chemie für verschiedene Lebensbereiche erläutern, - ausgewählte Stoffe anhand ihrer Eigenschaften erkennen und charakterisieren (z.B. Steckbrief), - Stoffeigenschaften (Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Farbe, Geruch, Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit), experimentell ermitteln, - den Zusammenhang zwischen Körper, Stoff und Teilchen darstellen, - Aggregatzustände ausgewählter Stoffe mit Hilfe des Kugelteilchenmodells beschreiben, - verschiedene Informationsquellen zur Ermittlung chemischer Daten nutzen, - ein sinnvolles Ordnungsschema zur Einteilung der Stoffe erstellen (Stoff, Reinstoff, Metall, Nichtmetall, Stoffgemisch, Lösung, Emulsion, Suspension). - Diffusionsvorgänge anhand des Teilchenmodells erklären, 	5	<p>Arbeit mit Modellen,</p> <p>Recherchieren in Sach- und Schulbüchern</p>	<p>Untersuchung der Eigenschaften von Glucose</p> <p>Test mit binnendifferenziertem Vorbereitungsmaterial</p>

3.1.1.3 Chemische Reaktionen

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
<p>Merkmale chemischer Reaktionen</p> <p>Stoffumsatz,</p> <p>Energieumsatz,</p> <p>Chemische Reaktionen im Teilchenmodell</p> <p>Massengesetze,</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Umwandlung von Stoffen an einfachen Beispielen beschreiben, - Stoffe als Energieträger kennzeichnen, - chemische Reaktionen und Zustandsänderungen unterscheiden, - chemische Reaktionen als Stoff- und Energieumwandlung beschreiben und an Beispielen erläutern (exotherme und endotherme Reaktion, Aktivierungsenergie, Katalysator), - ein Energiediagramm zu einer exothermen Reaktion erstellen und erläutern, - die Veränderung der Eigenschaften durch Umgruppierung/ Veränderung der Teilchen begründen, - Elemente und Verbindungen unterscheiden, - chemische Reaktionen mit Hilfe von Wortgleichungen beschreiben, - das Gesetz zur Erhaltung der Masse erklären, - das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erläutern und ein einfaches quantitatives Schülerexperiment dazu durchführen. 	13	<p>Diagramme</p> <p>Arbeit mit Modellen</p>	<p>Einführung des Atombegriffs (parallel zu Ph),</p> <p>Parallele Verwendung von Worten und Elementsymbolen</p> <p>Chemische Reaktionen als Umordnung von Atomen beschreiben,</p> <p>Einführung einfacher Molekülformeln</p> <p>Parallele Verwendung von Wort- und Symbolgleichungen</p> <p>Experiment zur Massenerhaltung,</p> <p>Zerlegung von Silberoxid,</p> <p>Test mit binnendifferenziertem Vorbereitungsmaterial</p>

3.1.1.4 Luft, Sauerstoff, Oxide

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
<p>Zusammensetzung von Luft</p> <p>Eigenschaften von $H_2/O_2/N_2/CO_2$,</p> <p>Verbrennung als chemische Reaktion</p> <p>Brandverhütung / -bekämpfung</p> <p>Nachweisreaktionen für $H_2/O_2/CO_2$</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Luft als Stoffgemisch beschreiben, die Zusammensetzung der Luft im Diagramm darstellen und dieses erläutern, - Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoffdioxid anhand ihrer Eigenschaften charakterisieren, - Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid im Schülerexperiment nachweisen, - Verbrennungen als Stoffumwandlung unter Freisetzung von Energie beschreiben, - Maßnahmen zum Brandschutz und zur Brandbekämpfung planen, durchführen und erklären, - die Reaktion mit Sauerstoff als Oxidation definieren, - Eigenschaften von Wasserstoff nennen, - die Herstellung und Verwendung von Wasserstoff recherchieren, - Wasserstoff-Luft-Gemische als Knallgas benennen, - die Verbrennung von Wasserstoff als Oxidation kennzeichnen, - die Verbrennung von Magnesium als Oxidation kennzeichnen, - Wasserstoff im Schülerexperiment durch die Knallgasprobe nachweisen. 	10	<p>Recherchieren in Schul- und Sachbüchern,</p> <p>Internetrecherche</p> <p>Experimentieren,</p> <p>Protokollieren,</p>	<p>Sicherheitsaspekte beim Löschen – LDE Fettbrand</p>

3.1.1.5 Saure, alkalische und neutrale Lösungen

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
saure, alkalische und neutrale Lösungen, pH-Skala, Indikatoren	Die Schülerinnen und Schüler können - bei wässrigen Lösungen die Fachausdrücke „sauer“, „alkalisch“, „neutral“ der pH-Skala zuordnen, - saure und alkalische Lösungen aus dem Alltag mit Universalindikator im Schülerexperiment untersuchen und den pH-Wert anhand der Farbreaktion zuordnen, - Beispiele für alkalische und saure Lösungen (Natronlauge, Ammoniaklösung, Salzsäure, Kohlensäure, Schwefelsäure, Essigsäure) angeben.	4	Vertiefung Experimentieren und Protokollieren	Indikatoren selbst herstellen und testen - Rotkohl (schwarzer Tee)

3.1.2 Klassenstufe 9

3.1.2.1 Chemische Grundgesetze und Atombau

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
Aufbau der Atome, Schalenmodell, Atombau und PSE Quantitative Größen zur Beschreibung von Stoffportionen	Die Schülerinnen und Schüler können - das Kern-Hülle-Modell von Atomen (Protonen, Elektronen, Neutronen) und ein Erklärungsmodell für die energetisch differenzierte Atomhülle (Ionisierungsenergie) beschreiben, - den Begriff Isotop definieren, - die Anordnung der Elemente im PSE begründen (Ordnungszahl, Hauptgruppe, Periode), - den Atombau und die Lewis-Schreibweise der ersten 20 Hauptgruppenelemente aus der Stellung im PSE ableiten, - wichtige Größen (Teilchenmasse, Stoffmenge, molare Masse) erläutern, verwenden und für gegebene Beispiele berechnen.	5	Methode „Sachtexte verstehen“ wird an Texten zum Atombau vertieft	Forscherpersönlichkeiten - z.B. Bohr / Rutherford

3.1.2.2 Ionen und Ionenverbindungen

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
<p>Ionen, Ionenbindung und Ionengitter Redox-Reaktionen als Elektronenübergänge, Eigenschaften von Salzen Alkali- und Erdalkalimetalle</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erläutern, wie positiv und negativ geladene Ionen entstehen, - die Elektronenabgabe als Oxidation und die Elektronenaufnahme als Reduktion definieren, - die Ionenbildung aus Atomen am Beispiel der Reaktion von Metallen mit Nichtmetallen erklären, - die Reaktion von Natrium mit Chlor als Reaktion mit Elektronenübergang / Redoxreaktion kennzeichnen, - die Ionenbindung am Beispiel von Natriumchlorid erläutern und den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften darstellen, - chemische Reaktionen von Li/Na/K bzw. Ca/Mg mit Luft, Wasser und sauren Lösungen vergleichen. 	5	Struktur-Eigenschafts-Beziehungen	<p>Elektrolyse von Zinkchlorid,</p> <p>Test mit binnendifferenziertem Vorbereitungsmaterial</p>

3.1.2.3 Molekülverbindungen

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
<p>Elektronenpaarbindung, Chemische Formelsprache, polare Bindung und Polarität, Räumliche Struktur von Molekülen, Zwischenmolekulare Kräfte</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - stöchiometrische Berechnungen durchführen und dabei auf den korrekten Umgang mit Größen und deren Einheiten achten, - den Informationsgehalt einer Molekülformel und Verhältnisformel erläutern, - den Informationsgehalt einer Strukturformel erläutern sowie Strukturformeln für einfache Beispiele erstellen, - die Molekülbildung durch Elektronenpaarbindung unter Anwendung der Edelgasregel erläutern (bindende und nicht-bindende Elektronenpaare), - den räumlichen Bau von Molekülen mithilfe des Valenzelektronenpaarabstoßungsmodells erklären, - polare und unpolare Elektronenpaarbindungen mit Hilfe der Elektronegativität unterscheiden (Elektronegativität), - am Beispiel von Chlorwasserstoff und Wasser die polare Atombindung erklären und die Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Dipol-Eigenschaften auf ausgewählte Moleküle anwenden, - zwischenmolekulare Wechselwirkungen (Van-der-Waals Wechselwirkungen, Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken) erkennen und erklären. 	10	<p>Methode „Arbeit an Modellen“ wird anhand der Bindungsmodelle vertieft.</p> <p>Einführung des Donator-Akzeptor-Prinzips,</p> <p>Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</p>	

<p>Anomalien des Wassers</p> <p>Wasser als Lösungsmittel</p>	<p>Wasser – ein besonderer Stoff</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> – die besonderen Eigenschaften von Wasser auf Grundlage des räumlichen Baus des Wasser-Moleküls und den vorliegenden Wasserstoffbrücken erklären, Realschule: die besonderen Eigenschaften von Wasser beschreiben – die Dichteanomalie und die Oberflächenspannung des Wassers erläutern. – Wechselwirkungen zwischen Ionen und Wasser beschreiben, 	4		<p>Funktionsweise eines Kältepacks im Experiment untersuchen,</p> <p>Wasser als Lebensmittel – Verfahren zur Trinkwasseraufbereitung</p>
--	---	---	--	--

3.1.2.4 Saure, alkalische und neutrale Lösungen II

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
<p>Saure und alkalische Lösungen (Arrhenius),</p> <p>Säure-Base-Reaktion als Protonenübergang (Brönstedt),</p> <p>Herstellung von Säuren und Laugen aus Oxiden</p> <p>Neutralisation</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> – die typischen Teilchen in sauren und alkalischen Lösungen nennen (Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen), – im Schülerexperiment <ul style="list-style-type: none"> • die Reaktion von Magnesiumoxid oder Calciumoxid mit Wasser durchführen, • die gebildeten Hydroxid-Ionen mit Indikatoren nachweisen, – den Weg vom Metall zur alkalischen Lösungen mithilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben, – im Schülerexperiment <ul style="list-style-type: none"> • ein Nichtmetall (z.B. Schwefel) oxidieren, • die entstehenden Oxide in Wasser lösen, • die Oxonium-Ionen in der Lösung nachweisen, 	11	<p>„Methode „Sachtexte verstehen“ wird vertieft.“</p>	<p>Einführung des Konzentrationsbegriffs</p> <p>Titration als Maßanalyse</p> <p>Test mit binnendifferenziertem Vorbereitungsmaterial</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - den Weg vom Nichtmetall zur sauren Lösung mithilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben, - die Entstehung von saurem Regen erläutern, - die chemischen Formeln ausgewählter Säuren und Laugen (Salzsäure, Schwefelsäure, Kohlensäure, Natronlauge) nennen, - Mineralstoffe als Salze der Säuren beschreiben, - Wichtige Mineralstoffe und ihre Bedeutung angeben, - das Donator-Akzeptor-Prinzip beim Protonenübergang am Beispiel der Reaktionen von Ammoniak mit Wasser und Chlorwasserstoff mit Wasser erläutern, - das Donator-Akzeptor-Prinzip auf weitere Säure-Base-Reaktionen anwenden und mit Strukturformeln als Reaktionsgleichungen darstellen, - Gefahrenhinweise und Sicherheitshinweise beim Umgang mit Säuren begründen, - die Neutralisationsreaktion als Protonenübergang beschreiben und mithilfe von Reaktionsgleichungen in Ionenschreibweise erklären, RS: Neutralisation als Reaktion einer Säure mit einer Lauge beschreiben - im Schülerexperiment die Reaktion von sauren Lösungen mit unedlen Metallen durchführen und mithilfe einer Reaktionsgleichung beschreiben. 			
--	---	--	--	--

3.1.3 Klassenstufe 10

3.1.3.1 Erdgas und Erdöl

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
<p>Vorkommen und Eigenschaften von Kohlenwasserstoffen</p> <p>Alkane: Isomerie und Nomenklatur, Eigenschaften und Molekülstruktur,</p> <p>Moleküldarstellungen und Molekülmodelle,</p> <p>Kohlenwasserstoffe als Energieträger,</p> <p>katalytisches Cracken,</p> <p>radikalische Substitution,</p> <p>Alkene – elektrophile Addition und Eliminierung,</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erdgas, Erdöl und Kohle als fossile Energieträger kennzeichnen, - Ursachen und Folgen der Erhöhung der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre erläutern, - die chemischen Grundlagen für einen Kohlenstoffkreislauf in der belebten oder unbelebten Natur darstellen, - ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung und Transport von Erdgas und Erdöl diskutieren, - die fraktionierten Destillation von Erdöl erklären, - anhand der Summenformeln, Strukturformeln und vereinfachten Strukturformeln den Molekülbau der gasförmigen Alkane beschreiben, - den Zusammenhang zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung wichtiger Alkane erläutern, z. B.: Methan – Erdgas, Propan und Butan – Flüssiggas, Octan – Benzin, Decan – Diesel, Octadecan – Kezenparaffin, - die intermolekulare Anziehung zwischen Alkanmolekülen mit Hilfe der van-der-Waals-Kräfte erklären, - Alkane bis Decan und einfache verzweigte Alkane benennen und die Systematik bei der 	14	<p>Arbeit mit Modellen – Molekülbaukästen</p> <p>Diagramme</p> <p>Recherchieren und Präsentieren (Energieträger)</p>	

	<p>Nomenklatur organischer Verbindungen anwenden,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bau und Eigenschaften isomerer Alkane an einem Beispiel vergleichen, - Verbrennung, Substitution und Eliminierung als typische Reaktionen der Alkane nennen und begründen sowie entsprechende Wort- und Formelgleichungen entwickeln, - die Merkmale der homologen Reihe am Beispiel der Alkane beschreiben, - das katalytische Cracken beschreiben und die Herstellung von Benzin und Diesel erläutern, - Verbrennung und Addition als typische Reaktionen der Alkene nennen und begründen sowie entsprechende Wort- und Formelgleichungen entwickeln, - die Merkmale der Reaktionsarten Substitution, Addition und Eliminierung erläutern, - das Aufbauprinzip von Makromolekülen an einem Beispiel erläutern, - IUPAC-Regeln zur Benennung einfacher organischer Verbindungen anwenden, - die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe (Methan, Ethen) in Alltag oder Technik erläutern. 			
--	---	--	--	--

3.1.3.2 Organische Stoffe mit funktionellen Gruppen

Inhalte	Kompetenzen	Zeit	Methoden und Hinweise	Schulspezifische Absprachen
Alkohole im Alltag, Struktur, Eigenschaften und Verwendung von Ethanol, Mehrwertige Alkohole, Alkohol als Suchtmittel	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> - Bau, Eigenschaften und Herstellung von Ethanol beschreiben, - die Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe kennzeichnen, - den Zusammenhalt der Ethanol-Moleküle mithilfe der Wasserstoffbrückenbindung erklären, - die Änderung der Löslichkeit der Alkanole in Wasser innerhalb der homologen Reihe der n-Alkanole beschreiben, - Ethanol („Alkohol“) als Genussmittel und Suchtmittel beurteilen, - Bedeutung und Verwendung weiterer Alkohole nennen. 	6	Experimentieren und Präsentieren	
Herstellung und Eigenschaften von Ethanal und Ethansäure, Aldehydnachweise, Carbonsäuren als Oxidationsprodukt, Säurewirkung und Salzbildung, Nomenklatur, Titration als Maßanalyse, Ester - Herstellung,	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> - Kohlenstoffverbindungen mithilfe funktioneller Gruppen ordnen (Aldehyd-, Carboxyl- und Ester-Gruppe), - die katalytische, partielle Oxidation von Ethanol zu Ethanal und Ethansäure erklären. - Redoxreaktionen als Sauerstoffübertragung oder als Elektronenübergang erklären (Donator-Akzeptor-Prinzip), - die Herstellung von Ethansäure durch Biokatalyse beschreiben, - Vorkommen, Bedeutung bzw. Verwendung ausgewählter Carbonsäuren recherchieren, - die Reaktion von Alkoholen mit Carbonsäuren zu Estern beschreiben sowie Wort- und 	15		Titration von Carbonsäuren, Aldehydnachweise, Ester als Duftstoffe

<p>Struktur, Eigenschaften und Verwendung,</p>	<p>Formelgleichung formulieren, - Reaktionen von Alkansäuren mit Wasser als Protonenübergang erkennen und erläutern (Donator-Akzeptor-Prinzip), - eine Titration zur Konzentrationsermittlung einer Alkansäure durchführen, - einfache Experimente mit organischen Verbindungen durchführen (Oxidation eines Alkanols, Estersynthese), - die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe in Alltag oder Technik erläutern (Ethanol, Essigsäure, Aceton) - die Bedeutung nachwachsender Rohstoffe erläutern - IUPAC-Regeln zur Benennung einfacher organischer Verbindungen mit funktionellen Gruppen anwenden</p>			
--	--	--	--	--

4 Anhang: Operatorenliste

(In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angabe in der Aufgabenstellung präzisiert werden.)

Operator	Beschreiben der erwarteten Leistung	Beispiele Physik	Beispiele Biologie	Beispiele Chemie	AFB
ableiten (nur Physik und Biologie)	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	Leiten Sie aus den experimentellen Ergebnissen (Linienspektren, Franck-Hertz-Versuch,...) die Notwendigkeit ab, das rutherfordische Atommodell durch Quantisierungsbedingungen zu erweitern.	Leiten Sie aus dem Familienstammbaum den entsprechenden Erbgang ab.		II
abschätzen (nur Physik und Biologie)	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	Schätzen Sie ab, ob hier die Verwendung einer 10-A-Sicherung ausreichend ist.	Schätzen Sie die Größe der Zelle ab, indem Sie das im Bild sichtbare Haar mit einem Durchmesser von 0,05 mm als Vergleich heranziehen.		II
analysieren	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden	Analysieren Sie den Versuchsaufbau auf mögliche Fehlerquellen.	Analysieren Sie das Ökosystem Hecke anhand des Materials.	Analysieren Sie die dargestellten Strukturen hinsichtlich ihrer Eignung als Textilfarbstoff für Baumwolle.	II
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	Wenden Sie das Induktionsgesetz auf die beschriebene Situation an.	Wenden Sie die experimentelle Methode zum Nachweis von Nährstoffen in Samen von Hygrophyten an.	Wenden Sie den Mechanismus der Halbacetal-/Acetalbildung auf die beiden Monosaccharide an.	II
aufstellen von Hypothesen	eine begründete Vermutung formulieren	Stellen Sie eine Hypothese auf, von welchen Größen die magnetische Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule abhängen könnte.	Pflanzen setzen als Reaktion auf Herbivorenbefall Substanzen frei, die die Parasiten dieser Pflanzen anlocken. Maispflanzen, die durch den Fraß der Zuckerrübenmotte (Insekt) beschädigt werden, produzieren flüchtige Terpene, die als Lockstoff für die parasitäre Schlupfwespe, Cotesia marginiventris wirken. Diese Terpene werden nur in wirksamer Menge ausgeschüttet, wenn das Mundsekret der Raupe der Zuckerrübenmotte auf die verletzte Stelle wirkt. Künstlich beschädigte Pflanzen geben vergleichsweise wenig Terpene ab. Stellen Sie eine Hypothese zur Entstehung dieser Abwehrstrategie auf.	Wenn Acetylsalicylsäure zu lange im Magen verbleibt, kann sie Schädigungen in den Zellen der Magenschleimhaut verursachen. Stellen Sie eine Hypothese zur Erklärung dieser Nebenwirkung auf.	III
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	Werten Sie die Versuchsreihen zur Untersuchung der magnetischen Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule aus (und geben Sie die daraus resultierende Formel an).	Werten Sie die Ergebnisse des vorgelegten Kreuzungsexperiments aus.	In dem vorgestellten Experiment wurden folgende Ergebnisse gemessen: ... Werten Sie diese aus.	III
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie, warum die rote Linie des Wasserstoffspektrums keinen Photoeffekt bei Kalium bewirkt.	Begründen Sie die Notwendigkeit der aktiven Immunisierung möglichst aller Kinder gegen Kinderlähmung.	Begründen Sie die unterschiedlichen Säurestärken aufgrund der strukturellen Gegebenheiten.	III

benennen	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebenen Struktur zuordnen	Benennen Sie die Bauteile der abgebildeten Röntgenröhre.	Benennen Sie die Teile der Zelle!	Benennen Sie die dargestellten Moleküle gemäß der IUPAC-Nomenklatur.	I
berechnen	Ergebnisse aus gegebenen Werten rechnerisch generieren	Berechnen Sie die Gravitationsfeldstärke am Äquator aus dem mittleren Radius und der mittleren Dichte der Erde.	Berechnen Sie das durchschnittliche Volumen von Sauerstoff in Litern, das durch die Photosynthese von einem Quadratkilometer Buchenwald. entsteht!	Berechnen Sie den pH-Wert der Lösung auf der Grundlage der gegebenen Daten.	II
beschreiben	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	Beschreiben Sie Aufbau und Durchführung des Millikan-Versuchs.	Beschreiben Sie den Prozess der Mitose!	Beschreiben Sie Aufbau und Funktionsweise eines Daniell-Elements.	II
bestimmen	Ergebnisse aus gegebenen Daten generieren	Bestimmen Sie mit Hilfe des Diagramms den Wert des planckschen Wirkungsquantums.	Bestimmen Sie den Durchmesser eines Chromosoms! Bestimmen Sie die Basensequenz des codogenen DNA-Strangs des betreffenden Genabschnitts anhand des vorgelegten Materials!	Bestimmen Sie den pH-Wert einer Citronensäurelösung (c = 0,1 mol/l).	II
beurteilen, bewerten	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien angeben	Beurteilen Sie die Anwendbarkeit der C-14-Methode zur Altersbestimmung in der beschriebenen Situation.	Beurteilen Sie Chancen und Risiken der Gentechnik!	Beurteilen Sie die Umweltverträglichkeit von / Werbeaussage zu ... anhand der Liste seiner Inhaltsstoffe.	III
beweisen <i>(nur Physik und Biologie)</i>	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen	Beweisen Sie, dass die Ansätze von Bohr und De Broglie zur gleichen Quantenbedingung führen.	Beweisen Sie, dass Mukoviszidose eine Erbkrankheit ist.		III
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben	Stellen Sie das Verfahren der Uran-Blei-Methode zur Altersbestimmung dar.	Stellen Sie einen Stammbaum mit Hilfe der vorgelegten Materialien auf.	Stellen Sie die Versuchsergebnisse in Form eines Graphen dar.	I
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	Diskutieren Sie, ob die Kernfusion als zukünftige Energiequelle wünschenswert ist.	Diskutieren Sie verschiedene Möglichkeiten, das Welternährungsproblem mit den Methoden der Gentechnik zu lösen.	Diskutieren Sie den Einfluss des pH-Wertes auf die Lage des Gleichgewichtes.	III
dokumentieren <i>(nur Physik und Biologie)</i>	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen zu einem Sachverhalt/Vorgang angeben	Dokumentieren Sie die Entwicklung der Atommodelle von Dalton über Thomson zu Rutherford.	Dokumentieren Sie Ihre Beobachtungen über einen Zeitraum von 10 Tagen.		I
erklären	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. eines Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen	Erklären Sie das Zustandekommen des Spannungsstoßes im beschriebenen Experiment.	Erklären Sie die Aufnahme von Wasser durch die Wurzelhaarzelle.	Erklären Sie den Kurvenverlauf im dargestellten Schaubild.	II
erläutern	wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen	Erläutern Sie die Entstehung von Linienspektren am Beispiel von Wasserstoff.	Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion am Beispiel der Mitochondrien.	Erläutern Sie den Mechanismus der elektrophilen Addition von Brom an Cyclohexen.	II
formulieren	eine Beschreibung eines Sachverhaltes oder eines Vorgangs in einer Folge von Symbolen oder Wörtern angeben	Formulieren Sie den im Diagramm ablesbaren Zusammenhang mit Hilfe einer Gleichung.		Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von ...	II
herleiten <i>(nur Physik und Biologie)</i>	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	Leiten Sie für die Materiewellenlänge λ der Elektronen beim Versuch zur Elektronenbeugung an Graphit aus der Theorie die Gleichung $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2em_eU}}$ her.	Leiten Sie aus dem Zusammenhang von Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit eine allgemeine Regel her.		II

Interpretieren, deuten	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten	Deuten Sie den Verlauf der U-I-Kurve beim Franck-Hertz-Versuch.	Interpretieren Sie die vorgelegten Diagramme zur Reizleitung.	Deuten Sie den isoelektrischen Punkt des Polypeptids anhand der gegebenen Aminosäure-Bausteine.	III
klassifizieren, ordnen	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	Ordnen Sie die folgenden Phänomene danach, ob sie sich mit dem Wellenmodell oder dem Teilchenmodell des Lichtes erklären lassen.	Ordnen Sie die vorgelegten Begriffe in einem Verlaufsschema an.	Ordnen Sie die vorgegebenen Verbindungen nach steigender Siedetemperatur.	II
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	Nennen Sie drei Schwächen des rutherfordischen Atommodells.	Nennen Sie die Bestandteile der DNA/DNS!	Nennen Sie wesentliche Eigenschaften von galvanischen Zellen.	I
planen (Experimente, <i>nur Physik und Biologie</i>)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen	Planen Sie ein Experiment, das zeigen kann, dass die Beugungsfigur in einer Elektronen-beugungsröhre von negativen Ladungsträgern und nicht von Röntgenstrahlung herrührt.	Planen Sie eine Experimentieranordnung, mit der sich ein Aktionspotenzial nachweisen lässt.		III
protokollieren (<i>nur Physik und Biologie</i>)	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben	Führen Sie die angegebene Versuchsreihe vollständig durch und protokollieren Sie Ihre Arbeit detailliert.	Protokollieren Sie das Experiment zur Erregungsleitung.		I
prüfen/überprüfen (<i>nur Chemie</i>)	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widersprüche aufdecken			Überprüfen Sie die Aussagen des Herstellers anhand der angegebenen Daten.	II
skizzieren	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und in übersichtlicher Weise wiedergeben	Skizzieren Sie den Aufbau des Franck-Hertz-Versuchs.	Skizzieren Sie die Beobachtungen im Mikroskop.		I
untersuchen (<i>nur Physik und Biologie</i>)	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	Untersuchen Sie anhand der Messreihe den Zusammenhang zwischen Winkelgeschwindigkeit und Induktionsspannung.	Untersuchen Sie die vorgelegte Probe auf Nährstoffe.	Skizzieren Sie den typischen Aufbau unterschiedlicher Tenside.	II
verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen	Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Induktionsspannung und Flächenänderung unter Verwendung der Größe magnetischer Fluss.	Die grafischen Darstellungen zeigen die Abhängigkeiten der Fotosyntheseleistung verschiedener Licht- und Schattenpflanzen von der Lichtintensität. Verallgemeinern Sie diese Abhängigkeiten so, dass Sie für alle dargestellten Pflanzen zutreffen.	Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Ihrem Versuchsaufbau und einer entsprechenden Brennstoffzelle.	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten Lebewesen und Vorgängen ermitteln	Vergleichen Sie das Magnetfeld eines Stabmagneten mit dem einer stromdurchflossenen Spule.	Vergleichen Sie Foto- und Chemosynthese!	Vergleichen Sie die Reaktivität von Alkanen und Alkenen.	II
zeichnen	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	Zeichnen Sie das zugehörige U-I-Diagramm.	Zeichnen Sie ein beschriftetes Schema einer neuronalen Synapse	Zeichnen Sie den Verlauf der Titrationskurve anhand der vorgegebenen Messwerte	I
zusammenfassen (<i>nur Physik und Biologie</i>)	das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben	Fassen Sie die experimentellen Befunde zum lichtelektrischen Effekt, die mit dem Wellenmodell nicht erklärt werden können, zusammen.	Informieren Sie sich in den vorgegebenen Materialien über den Stoff- und Energiestrom in naturnahen und in wirtschaftlich intensiv genutzten Ökosystemen. Fassen Sie das Wesentliche in einer Übersicht zusammen.		II