



## Schulcurriculum/Lehrplan

Fachbereich: Chemie

Jahrgang: 7 – 10

Stand: 12. Mai 2025

### Hongqiao Campus

350 Gaoguang Road, Qingpu Dist., Shanghai  
虹桥校区 上海青浦区高光路350号

### Yangpu Campus

758 Jiangwancheng Road, Yangpu Dist., Shanghai  
杨浦校区 上海杨浦区江湾城路758号



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ZUR KONZEPTION DES SCHULCURRICULUMS CHEMIE</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>VEREINBARUNGEN ZUR LEISTUNGSBEWERTUNG</b>	<b>4</b>
2.1	LEISTUNGSBEWERTUNG IN DER SEKUNDARSTUFE I	4
2.1.1	DIAGNOSE/TESTUNG: ANZAHL UND DAUER DER LERNERFOLGSKONTROLLEN (LEK) BZW. KLAUSUREN	4
2.1.2	HINWEISE ZUR ERSTELLUNG DER LEK UND KLAUSUREN	4
2.1.3	BEWERTUNG VON SCHRIFTLICHEN LEISTUNGEN KLASSE 5 - 9	6
2.1.4	BEWERTUNG VON SCHRIFTLICHEN LEISTUNGEN KLASSE 10	6
2.1.5	ERMITTLUNG DER GESAMTLEISTUNGEN	6
<b>3</b>	<b>ÜBERSICHT ÜBER DIE JAHRGANGSSTUFEN</b>	<b>8</b>
3.1	LERNVORAUSSETZUNGEN FÜR DIE QUALIFIKATIONSPHASE	9
3.1.1	KLASSENSTUFE 7	9
3.1.2	KLASSENSTUFE 8	11
3.1.3	KLASSENSTUFE 9	14
3.1.4	KLASSENSTUFE 10	19

## 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 gymnasialen Oberstufe ist auf das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet und bietet dem Schüler neben einer vertieften Allgemeinbildung eine wissenschaftspropädeutische Bildung und eine allgemeine Studierfähigkeit bzw. 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 fachlichen Schwerpunkte orientieren



sich an den Bildungsstandards im Fach Chemie zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife. (Beschluss der KMK vom 18.06.2020)

Das Schulcurriculum für Chemie orientiert sich an diesen Anforderungen. Die Anforderungen des Kerncurriculums werden im Schulcurriculum schulspezifisch umgesetzt.

Das Schulcurriculum berücksichtigt für die Jahrgangsstufen 7 – 10 die Bildungsstandards der KMK für den Mittleren Schulabschluss und schafft die nötigen Voraussetzungen, wie sie im weltweit für Auslandsschulen verbindlichen Kerncurriculum als Grundlage für die weitere Arbeit in der Qualifikationsphase definiert sind. Die im Kerncurriculum ausgewiesenen Anforderungen, die Grundlage für das schriftliche Abitur sind, werden im Schulcurriculum konkretisiert und weisen inhaltliche Vertiefungen bzw. Ergänzungen entsprechend schulinternen Schwerpunktsetzungen unter Beachtung landestypischer Besonderheiten aus, die in der mündlichen Abiturprüfung Berücksichtigung finden können. Weiterhin berücksichtigt es die Regionalcurricula 2024 (eingereicht zur Genehmigung im September 2024) für die Qualifikationsphase im Fach Chemie sowie die Operatoren, die im Anhang des Regionalcurriculums aufgeschlüsselt sind.

Im Rahmen der Neugestaltung des Chemiecurriculums an unserer Schule legen wir Wert auf die Integration der schulischen Entwicklungsschwerpunkte (ESP) Sprachbildung (S), Individualisierung (I) und Digitalisierung (D). Diese Schwerpunkte sind entscheidend, um den Anforderungen der modernen Bildungslandschaft gerecht zu werden und unsere Schüler optimal auf die Zukunft vorzubereiten.

**Sprachbildung:** Im Chemieunterricht wird ein spezieller Fokus auf die fachspezifische Sprachbildung gelegt. Durch die gezielte Förderung der chemiespezifischen Terminologie und Sprachkompetenz wollen wir sicherstellen, dass alle Schüler die Inhalte nicht nur verstehen, sondern auch präzise kommunizieren können. Dies ist besonders wichtig, da die exakte Verwendung von Fachbegriffen entscheidend für das Verständnis chemischer Prozesse und für die erfolgreiche Teilnahme an fachlichen Diskursen ist.

**Individualisierung:** Wir erkennen an, dass jeder Schüler individuelle Lernbedürfnisse und -stile hat. Unser Curriculum ist daher so gestaltet, dass diverse Lernmethoden und -materialien bereitgestellt werden, die eine personalisierte Lernerfahrung ermöglichen. Durch differenzierte Aufgabenstellungen und die Möglichkeit zur selbstgesteuerten Vertiefung spezifischer Interessensgebiete im Fach Chemie fördern wir die individuelle Entwicklung jedes Einzelnen.

**Digitalisierung:** Die Integration digitaler Technologien ist ein weiterer zentraler Aspekt unseres Curriculums. Durch den Einsatz von digitalen Tools und Plattformen, wie interaktiven Simulationen chemischer Experimente und Online-Lernmodulen, ermöglichen wir eine moderne und ansprechende Lernumgebung. Diese digitalen Ressourcen unterstützen nicht nur den individuellen Lernprozess, sondern bereiten die Schüler auch auf den Umgang mit modernen Technologien in Studium und Beruf vor.

Die Kombination dieser Schwerpunkte im Chemiecurriculum bildet eine solide Basis für eine umfassende und zukunftsorientierte naturwissenschaftliche Bildung. Wir sind überzeugt, dass durch die Berücksichtigung von Sprachbildung, Individualisierung und Digitalisierung im Chemieunterricht, unsere Schüler bestmöglich auf die Herausforderungen und Möglichkeiten der modernen Welt vorbereitet werden.



## 2. Vereinbarungen zur Leistungsbewertung

### 2.1 Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I

Die Angaben für die Jahrgänge 7 bis 10 entsprechen den Konferenzbeschlüssen der Fachkonferenz Chemie der DS Shanghai.

#### 2.1.1 Diagnose/Testung: Anzahl und Dauer der Lernerfolgskontrollen (LEK) bzw. Klausuren

Jahrgang	Anzahl	Dauer
7	1 LEK pro Halbjahr	20 – 30 Minuten
8	2 LEK pro Schuljahr	20 – 30 Minuten
9	2 LEK pro Schuljahr	30 – 45 Minuten
10.1	2 Klausuren	1 x 45 Minuten; 1 x 90 Minuten
10.2	1 Klausur	1 x 90 Minuten

#### 2.1.2 Hinweise zur Erstellung der Lernerfolgskontrolle und Klausuren

Lernerfolgskontrollen in den Jahrgangsstufen 7 bis 9 sollen sich maximal auf die letzten 10 Unterrichtsstunden beziehen. Bei der Erstellung der Aufgaben werden die fachspezifischen Operatoren berücksichtigt.

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.

Im Hinblick auf die Vorbereitung auf die Abiturprüfung, die im Oberstufenunterricht der Einführungsphase in der Klassenstufe 10 bereits beginnt, sind die betreffenden Hinweise in den „*Richtlinien für die Ordnung zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an deutschen Schulen im Ausland, Deutsches Internationales Abitur*“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 11.06.2015) und im Dokument „*Abiturprüfung an Deutschen Schulen im Ausland, Fachspezifische Hinweise für die*



*Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge für die Fächer BIOLOGIE, CHEMIE und PHYSIK“, (Beschluss des Bund-Länder-Ausschusses für die schulische Arbeit im Ausland vom 23./24.09.2015) zu berücksichtigen*

In schriftlichen Schülerarbeiten sind Aufgabenstellungen geeignet, die

- fachspezifische Fragen beantworten lassen,
- vorgeführte oder selbst durchgeführte Experimente beschreiben und auswerten lassen,
- Formeln kommentiert herleiten lassen und kommentierte Berechnungen fordern,
- strukturiertes Fachwissen in einem größeren Zusammenhang darstellen lassen,
- fachspezifisches Material (z.B. Diagramme, Tabellen, dokumentierte Experimente) auswerten, kommentieren, interpretieren und bewerten lassen,
- fachliche Sachverhalte in historische Bezüge oder aktuelle Kontexte einordnen lassen,
- begründete Stellungnahmen zu Aussagen oder vorgelegtem Material einfordern,
- mehrere Lösungswege ermöglichen.

Die Formulierungen der Aufgabenstellung müssen Art und Umfang der geforderten Leistungen erkennen lassen. Dies setzt den Gebrauch eindeutiger Arbeitsanweisungen (Operatoren) voraus. Die Aufgaben sind so anzulegen, dass vom Schüler Leistungen von möglichst großer Breite (Kompetenzbereiche des Kerncurriculums) erbracht werden können. Liefern Schüler zu einer gestellten Aufgabe oder Teilaufgabe (z. B. bei offenen Aufgabenstellungen) Bearbeitungen, die in der Beschreibung der erwarteten Leistung nicht erfasst waren, so sind die erbrachten Leistungen angemessen zu berücksichtigen. Dabei kann der vorgesehene Bewertungsrahmen für die Teilaufgabe nicht überschritten werden.

Es ist darauf zu achten, dass in den Leistungsüberprüfungen das Schwergewicht der zu erbringenden Leistung im Anforderungsbereich II liegt und die Anforderungsbereiche I und III berücksichtigt werden.

Bis in der Oberstufe sind die Anforderungsbereiche II und III kontinuierlich stärker zu akzentuieren.

#### *2.1.2.1 Verwendung von Hilfsmitteln in LEK und Klausuren*

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

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



### 2.1.3 Bewertung von schriftlichen Leistungen Klasse 5 - 9

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

Note 1	≥ 95 %
Note 1-	≥ 90 %
Note 2+	≥ 85 %
Note 2	≥ 80 %
Note 2-	≥ 75 %
Note 3+	≥ 70 %
Note 3	≥ 65 %
Note 3-	≥ 60 %
Note 4+	≥ 55 %
Note 4	≥ 50 %
Note 4-	≥ 45 %
Note 5+	≥ 40 %
Note 5	≥ 30 %
Note 5-	≥ 25 %
Note 6	≥ 20 %

### 2.1.4 Bewertung von schriftlichen Leistungen Klasse 10

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler in der Klassenstufe 10 orientiert sich an folgendem Schlüssel:

Note 1	≥ 90 %
Note 1-	≥ 85 %
Note 2+	≥ 80 %
Note 2	≥ 75 %
Note 2-	≥ 70 %
Note 3+	≥ 65 %
Note 3	≥ 60 %
Note 3-	≥ 55 %
Note 4+	≥ 50 %
Note 4	≥ 45 %
Note 4-	≥ 40 %
Note 5+	≥ 33 %
Note 5	≥ 27 %
Note 5-	≥ 20 %
Note 6	≥ 15 %

### 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 Lernerfolgskontrollen bzw. Klausuren ermittelt wird, sowie der „laufenden Kursarbeit“ zusammen. Diese umfasst mündliche Leistungen aus der direkten



Unterrichtsbeteiligung (auch Vorbereitung und Nachbereitung des Unterrichtes), sowie der fachspezifischen Leistungen, die z.B. im Schülerpraktikum erbracht werden und 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 und fachspezifische Leistungen zu erbringen. Die fachspezifischen Leistungen werden zu 30% in die mündliche Leistung einbezogen.

In den Jahrgangsstufen 7 bis 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.
Kompetenzen	→	Leitideen (inhaltsbezogene Kompetenzen) und prozessbezogene Kompetenzen (allgemeine Kompetenzen)
Methodencurriculum	→	Inhalte des schuleigenen Methodencurriculums
Schulspezifika	→	Gegenüber dem Regionalcurriculum schulspezifische Vertiefungen und Erweiterungen, z.B. schulintern festgelegte Lernkontrollen, fachübergreifende Themen, fächerverbindende Projekte, Medieneinsatz und Bezug auf die ESP
Zeit	→	Richtwert der Unterrichtszeit in Stunden, basierend auf 60 Stunden pro Jahr. Die übrige Unterrichtszeit 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 7

##### *Chemische Arbeitsweisen*

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
8	Grundlagen des Experimentierens	Die Schülerinnen und Schüler können (a) Experimente unter Beachtung der Sicherheitsmaßnahmen planen, durchführen und auswerten, (b) den Gasbrenner unter Beachtung der Sicherheitsregeln handhaben, (c) einfache Geräte benennen und sachgerecht handhaben, (d) können Gefahrenpiktogramme nennen und deren Bedeutung erklären.	Experimentieren, Protokollieren (Versuchsprotokoll laut Absprache DFU (S))	Laborführerschein Versuchsprotokoll einheitlich (S) <b>binnendifferenziertes Arbeitsmaterial (I)</b>



### Stoffe und ihre Eigenschaften

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
20	<p>Wichtige Eigenschaften und Kombinationen von Eigenschaften ausgewählter Reinstoffe</p> <p>saure, alkalische und neutrale Lösungen (+ pH-Skala und Indikatoren),</p> <p>Teilchenmodell der Materie, Einteilung von Stoffen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>(a) die Bedeutung der Chemie für verschiedene Lebensbereiche erläutern,</p> <p>(b) ausgewählte Stoffe anhand ihrer Eigenschaften erkennen und charakterisieren (z.B. Steckbrief),</p> <p>(c) Stoffeigenschaften unterteilen in: mit Sinnen wahrnehmbar – mit Hilfsmittel messbar,</p> <p>(d) Stoffeigenschaften (Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Farbe, Geruch, Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit, Verhalten in wässrigen Lösungen [sauer, neutral, basisch] und gegenüber einem Indikator), experimentell ermitteln,</p> <p>(e) den Zusammenhang zwischen Körper, Stoff und Teilchen darstellen,</p> <p>(f) Aggregatzustände ausgewählter Stoffe mit Hilfe des Teilchenmodells beschreiben,</p> <p>(g) Diffusionsvorgänge anhand des Teilchenmodells erklären,</p> <p>(h) verschiedene Informationsquellen zur Ermittlung chemischer Daten nutzen,</p> <p>(i) ein sinnvolles Ordnungsschema zur Einteilung der Stoffe erstellen (Stoff, Reinstoff, Metall, Nichtmetall, Stoffgemisch, Lösung, Emulsion, Suspension).</p>	<p>Experiment mit Geschmacksproben (mit Sinnen erfahrbare Stoffeigenschaften),</p> <p>Experimentieren,</p> <p>Protokollieren (Versuchsprotokoll laut Absprache DFU (S)),</p> <p>Arbeit mit Modellen (Teilchenmodell oder Bausteinmodell – 1 Teilchen bis hin zum Makromolekül)</p>	<p>Untersuchung von Eigenschaften verschiedener Stoffe</p> <p><b>Projekt:</b> Lernzirkel „Eigenschaften von Stoffen bestimmen“</p> <p><b>binnendifferenziertes Arbeitsmaterial (I)</b></p> <p>digitalen Steckbrief erstellen (D)</p> <p><b>Projekt:</b> „Trennung eines Stoffgemisches – Wasseraufbereitung“</p>



### 3.1.2 Klassenstufe 8

#### Luft, Sauerstoff, Oxide

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
10	<p>Zusammensetzung von Luft</p> <p>Eigenschaften von <math>H_2/O_2/N_2/CO_2</math>,</p> <p>Verbrennung als chemische Reaktion</p> <p>Nachweisreaktionen für <math>H_2/O_2/CO_2</math></p> <p>Brandverhütung / -bekämpfung</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>(a) die Luft als Stoffgemisch beschreiben, die Zusammensetzung der Luft im Diagramm darstellen,</p> <p>(b) Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff anhand ihrer Eigenschaften charakterisieren,</p> <p>(c) Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff im Experiment nachweisen,</p> <p>(d) die Reaktion mit Sauerstoff als Oxidation definieren,</p> <p>(e) Wasserstoff-Luft-Gemische als Knallgas benennen, die Verbrennung von Wasserstoff als Oxidation kennzeichnen,</p> <p>(f) Maßnahmen zum Brandschutz und zur Brandbekämpfung planen, durchführen und erklären.</p>	<p>Diagramme,</p> <p>Steckbrief (D),</p> <p>Internetrecherche (D),</p> <p>Experimentieren,</p> <p>Protokollieren (S),</p> <p>Poster erstellen digital (D)</p>	<p>Sicherheitsaspekte beim Löschen – Lehrer-Demoexperiment Fettbrand</p> <p><b>binnendifferenziertes Arbeitsmaterial (I)</b></p> <p><b>Projekt:</b> Besuch der Feuerwehr (Löschen von Bränden, Handhabung eines Feuerlöschers, Ausrüstung der Feuerwehr)</p> <p><b>Projekt:</b> Erstellung eines digitalen Posters zum Thema Brände, Branddreieck, Löschverfahren</p>



## Chemische Reaktionen

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
30	<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> <p>(a) die Umwandlung von Stoffen an einfachen Beispielen beschreiben (Oxide und Sulfide),</p> <p>(b) chemische Reaktionen mit Hilfe von Wortgleichungen beschreiben,</p> <p>(c) chemische Reaktionen und Zustandsänderungen unterscheiden,</p> <p>(d) Stoffe als Energieträger kennzeichnen,</p> <p>(e) chemische Reaktionen als Stoff- und Energieumwandlung beschreiben und an Beispielen erläutern (exotherme und endotherme Reaktion),</p> <p>(f) die Redoxreihe der Metalle im Schülerexperiment erarbeiten,</p> <p>(g) ein Energiediagramm zu einer exothermen Reaktion erstellen und erläutern,</p> <p>(h) Aktivierungsenergie, Einfluss eines Katalysators beschreiben,</p> <p>(i) die Veränderung der Eigenschaften durch Umgruppierung/ Veränderung der Teilchen begründen (Dalton'sches Atommodell),</p> <p>(k) Elemente und Verbindungen unterscheiden,</p> <p>(l) das Gesetz zur Erhaltung der Masse erklären,</p> <p>(m) das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erläutern und ein einfaches</p>	<p>Arbeit mit Modellen (Dalton)</p> <p>Modell Wertigkeit: Legosteine (I, S)</p>	<p><b>binnendifferenziertes Arbeitsmaterial (I)</b></p> <p>Einführung des Atombegriffs (parallel zu Phy),</p> <p>Parallele Verwendung von Worten und Elementensymbolen (S),</p> <p>Chemische Reaktionen als Umordnung von Atomen beschreiben (S, D),</p> <p>Experiment zur Massenerhaltung,</p> <p>Zerlegung von Silberoxid,</p> <p>Hochofenprozess und/oder</p> <p>Thermitversuch</p>



		quantitatives Schülerexperiment dazu durchführen, (n) erklären die Wiederverwertung eines Stoffes (Recycling) an einem Beispiel.		<b>Projekt:</b> Flyer „Handyrecycling“ (D)
--	--	---	--	--

### Chemische Grundgesetze und Atombau

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
10	Aufbau der Atome, Schalenmodell, Atombau und PSE Alkali- und Erdalkalimetalle	Die Schülerinnen und Schüler können (a) das Kern-Hülle-Modell von Atomen (Protonen, Elektronen, Neutronen) nach dem Modell von Rutherford beschreiben, (b) und ein Erklärungsmodell für die energetisch differenzierte Atomhülle (Ionisierungsenergie) nach Bohr beschreiben, (c) den Begriff Isotop definieren, (d) die Anordnung der Elemente im PSE begründen (Ordnungszahl, Hauptgruppe, Periode), (e) den Atombau und die Lewis-Schreibweise der ersten 20 Hauptgruppenelemente aus der Stellung im PSE ableiten, (f) chemische Reaktionen von Li/Na/K bzw. Ca/Mg mit Luft, Wasser und sauren Lösungen vergleichen.	Methode „Sachtexte verstehen“ wird an Texten zum Atombau vertieft	Forscherpersönlichkeiten Präsentationen mit PowerPoint (D)– z.B. Bohr / Rutherford  Simulationen zum differenzierten Atomaufbau (I, D)  <b>binnendifferenziertes Arbeitsmaterial (I)</b>



### 3.1.3 Klassenstufe 9

#### *Ionen und Ionenverbindungen*

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
18	<p>Ionen, Ionenbindung und Ionengitter</p> <p>Redox-Reaktionen als Elektronenübergänge, Eigenschaften von Salzen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>(a) erläutern, wie positiv und negativ geladene Ionen entstehen und welches die Triebkraft dafür ist (Edelgaskonfiguration),</p> <p>(b) die Elektronenabgabe als Oxidation und die Elektronenaufnahme als Reduktion definieren,</p> <p>(c) Verhältnisformeln aufstellen,</p> <p>(d) die Ionenbildung aus Atomen am Beispiel der Reaktion von Metallen mit Nichtmetallen erklären,</p> <p>(e) die Reaktion von Natrium mit Chlor als Reaktion mit Elektronenübergang/ Redoxreaktion kennzeichnen,</p> <p>(f) Chlorid-Ionen mit Silbernitrat-Lösung nachweisen,</p> <p>(g) die Ionenbindung am Beispiel von Natriumchlorid erläutern und den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften darstellen,</p> <p>(h) nennen exemplarisch Salze und geben ihre Bedeutung als z.B. Düngemittel an (Natrium-, Kalium-, Ammonium-Verbindungen, Chlorid, Sulfat, Phosphat, Nitrat).</p>	<p>Struktur-Eigenschafts- Beziehungen</p>	<p>Modelle zu Ionenbildung (S)</p> <p><b>Projekt:</b> Kristalle züchten, Untersuchung mit dem Mikroskop und Darstellung der Struktur (I)</p>



## Molekülverbindungen

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
18	<p>Elektronenpaarbindung, Chemische Formelsprache, polare Bindung und Polarität, Räumliche Struktur von Molekülen, Zwischenmolekulare Kräfte</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>(a) den Informationsgehalt einer Molekülformel und Verhältnisformel erläutern, (b) den Informationsgehalt einer LEWIS-Formel (Strukturformel) erläutern sowie für einfache Beispiele erstellen, (c) die Molekülbildung durch Elektronenpaarbindung unter Anwendung der Edelgasregel erläutern (bindende und nicht-bindende Elektronenpaare), (d) den räumlichen Bau von Molekülen mithilfe des Valenzelektronenpaarabstoßungsmodells erklären, (e) polare und unpolare Elektronenpaarbindungen mit Hilfe der Elektronegativität unterscheiden, (f) am Beispiel von Chlorwasserstoff und Wasser die polare Atombindung erklären, (g) die Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Dipol-Eigenschaften auf ausgewählte Moleküle anwenden, (h) zwischenmolekulare Wechselwirkungen (Van-der-Waals Wechselwirkungen, Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken) erkennen und erklären.</p>	<p>Methode „Arbeit an Modellen“ wird anhand der Bindungsmodelle vertieft.</p> <p>Einführung des Donator-Akzeptor-Prinzips, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</p>	<p>Arbeit an Modellen:</p> <p><b>Projekt:</b> EPA-Modell (I, S)</p> <p><b>Methode:</b> Erstellung eines Comics zur Ausbildung der Elektronenpaarbindung (I, S, D)</p> <p><b>Projekt:</b> Lernvideo zu Bindungsarten erstellen (I, S, D)</p>



4	Anomalien des Wassers Wasser als Lösungsmittel	<b>Wasser – ein besonderer Stoff</b> Die Schülerinnen und Schüler können (a) die besonderen Eigenschaften auf Basis des räumlichen Baus des H <sub>2</sub> O-Moleküls und den vorliegenden Wasserstoffbrücken erklären, (b) die Dichteanomalie und die Oberflächenspannung des Wassers erläutern, (c) Wechselwirkungen zwischen Ionen und Wasser beschreiben, (d) erkennen die chemischen Zusammenhänge bei Alltagsphänomenen.		<b>Projekt:</b> Funktionsweise eines Kältepacks im Experiment untersuchen (I)  Wasser als Lebensmittel – Verfahren zur Trinkwasseraufbereitung
---	---	---	--	--

#### Saure, alkalische und neutrale Lösungen

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
16	Saure und alkalische Lösungen (Arrhenius),  Säure-Base-Reaktion als Protonenübergang (Brönstedt),  Herstellung von Säuren und Laugen aus Oxiden  Neutralisation	Die Schülerinnen und Schüler können (a) die typischen Teilchen in sauren und alkalischen Lösungen nennen (Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen), sowie das Vorliegen von H <sup>+</sup> in wässriger Umgebung genauer beschreiben, (b) im Schülerexperiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Reaktion von Magnesiumoxid oder Calciumoxid mit Wasser durchführen,</li> <li>• die gebildeten Hydroxid-Ionen mit Indikatoren nachweisen,</li> </ul>	Methode „Sachtexte verstehen“ wird vertieft.  Experimentieren,  Protokollieren (S)	Einführung des Konzentrationsbegriffs



		<p>(c) den Weg vom Metall zu den alkalischen Lösungen mithilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben,</p> <p>(d) im Schülerexperiment</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ein Nichtmetall (z.B. Schwefel) oxidieren,</li><li>• die entstehenden Oxide in Wasser lösen,</li><li>• die Oxonium-Ionen in der Lösung nachweisen,</li></ul> <p>(e) den Weg vom Nichtmetall zur sauren Lösung mithilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben,</p> <p>(f) die Entstehung von saurem Regen erläutern,</p> <p>(g) die chemischen Formeln ausgewählter Säuren und Laugen (Salzsäure, Schwefelsäure, Kohlensäure, Natronlauge) nennen,</p> <p>(h) Mineralstoffe als Salze der Säuren beschreiben und wichtige Mineralstoffe und ihre Bedeutung angeben,</p> <p>(i) das Donator-Akzeptor-Prinzip beim Protonenübergang am Beispiel der Reaktionen von Ammoniak mit Wasser und Chlorwasserstoff mit Wasser erläutern,</p> <p>(j) das Donator-Akzeptor-Prinzip auf weitere Säure-Base-Reaktionen anwenden und mit Strukturformeln als Reaktionsgleichungen darstellen,</p> <p>(k) Gefahrenhinweise und Sicherheitshinweise beim Umgang mit Säuren begründen,</p> <p>(l) die Neutralisationsreaktion als Protonenübergang beschreiben und mithilfe von</p>		
--	--	---	--	--



		<p>Reaktionsgleichungen in Ionenschreibweise erklären,  (m) im Schülerexperiment die Reaktion von sauren Lösungen mit unedlen Metallen durchführen und mithilfe einer Reaktionsgleichung beschreiben,  (n) beurteilen an einem ausgewählten Stoff die schädlichen Wirkungen auf Luft, Gewässer oder Boden und zeigen Gegenmaßnahmen auf.</p>		
--	--	--	--	--

#### Stoffmenge und Konzentration

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
6	Quantitative Größen zur Beschreibung von Stoffportionen	<p>Die Schülerinnen und Schüler können  (a) wichtige Größen wie Masse, Stoffmenge, molare Masse und Konzentration erläutern, anwenden bzw. berechnen,  (b) stöchiometrische Berechnungen durchführen und dabei auf den korrekten Umgang mit Größen und deren Einheiten achten.</p>		



### 3.1.4 Klassenstufe 10

#### Erdgas und Erdöl

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
8	<p>Vorkommen und Eigenschaften von Kohlenwasserstoffen</p> <p>Moleküldarstellungen und Molekülmodelle,</p> <p>Kohlenwasserstoffe als Energieträger,</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>(a) Erdgas, Erdöl und Kohle als fossile Energieträger kennzeichnen,</p> <p>(b) Ursachen und Folgen der Erhöhung der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre erläutern,</p> <p>(c) die chemischen Grundlagen für einen Kohlenstoffkreislauf in der belebten oder unbelebten Natur darstellen,</p> <p>(d) ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung und Transport von Erdgas und Erdöl diskutieren,</p> <p>(f) die fraktionierte Destillation von Erdöl erklären,</p> <p>(g) anhand der Summenformeln, Strukturformeln und vereinfachten Strukturformeln den Molekülbau der gasförmigen Alkane beschreiben,</p> <p>(h) den Zusammenhang zwischen Bau/Struktur und den Eigenschaften erklären,</p> <p>(i) die Verwendung wichtiger Alkane erläutern, z. B.: Methan – Erdgas, Propan und Butan – Flüssiggas, Octan – Benzin, Decan – Diesel, Octadecan – Kerzenparaffin,</p>	<p>Recherchieren und Präsentieren (D) (Energieträger),</p> <p>Arbeit mit Modellen – Molekülbaukästen</p>	<p>Simulationen/ 3-D-Modelle (I)</p>



		<p>(j) die intermolekulare Anziehung zwischen Alkanmolekülen mit Hilfe der van-der-Waals-Kräfte erklären,</p> <p>(k) erkennen die Bedeutung verschiedener Energieträger,</p> <p>(l) recherchieren zu alternativen Energieträgern und präsentieren ihre Ergebnisse adressatengerecht,</p> <p>(m) erläutern die Bedeutung der nachwachsenden Rohstoffe (Rohstoffgewinnung und -verarbeitung),</p> <p>(n) stellen die chemischen Grundlagen für einen Stoffkreislauf in der belebten oder unbelebten Natur dar.</p>		<p>Kohlenstoffkreislauf und Klima oder Globale Überdosis Stickstoff</p>
--	--	--	--	---

### Reaktionen der Alkane

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
20	<p>Alkane: Isomerie und Nomenklatur, Eigenschaften und Molekülstruktur,</p> <p>katalytisches Cracken,</p> <p>radikalische und nucleophile Substitution,</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>(a) Alkane bis Decan und einfache verzweigte Alkane benennen und die Systematik bei der Nomenklatur organischer Verbindungen anwenden,</p> <p>(b) Bau und Eigenschaften isomerer Alkane an einem Beispiel vergleichen und mit ihrer Struktur und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären,</p>	<p>Arbeit mit Modellen – Molekülbaukästen</p> <p>Diagramme</p>	<p><b>Projekt:</b> Lernvideo zu einem Reaktionsmechanismus erstellen (I, S, D)</p>



	Alkene – elektrophile Addition und Eliminierung,	<p>(c) Verbrennung als typische Reaktionen der Alkane nennen und begründen sowie entsprechende Wort- und Formelgleichungen entwickeln,</p> <p>(d) die radikalische Substitution als wesentliche Reaktion der Alkane detailliert beschreiben,</p> <p>(e) die Merkmale der homologen Reihe am Beispiel der Alkane beschreiben,</p> <p>(f) das katalytische Cracken beschreiben und die Herstellung von Benzin und Diesel erläutern,</p> <p>(g) Verbrennung und Addition als typische Reaktionen der Alkene nennen und begründen sowie entsprechende Wort- und Formelgleichungen entwickeln,</p> <p>(h) die nukleophile Substitution als Reaktion substituierter Alkane kennen,</p> <p>(i) die Merkmale der Reaktionsarten Substitution, Addition und Eliminierung erläutern,</p> <p>(j) IUPAC-Regeln zur Benennung einfacher organischer Verbindungen anwenden,</p> <p>(k) die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe (Methan, Ethen) in Alltag oder Technik erläutern,</p> <p>(l) halogenierte Kohlenwasserstoffe beschreiben,</p> <p>(m) die Gefährdung der Ozonschicht durch fluorierte Chlorkohlenwasserstoffe nennen,</p> <p>(n) stellen am Beispiel eines Stoffes, der Gegenstand der aktuellen gesellschaftlichen</p>		
--	--	--	--	--



		Situation ist, die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie für eine nachhaltige Entwicklung dar.		
--	--	---	--	--

### Organische Stoffe mit funktionellen Gruppen

Zeit	Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Absprachen
12	Alkohole im Alltag, Struktur, Eigenschaften und Verwendung von Ethanol, Mehrwertige Alkohole, Alkohol als Suchtmittel	Die Schülerinnen und Schüler können (a) den Bau, Eigenschaften und Herstellung von Ethanol beschreiben, (b) die Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe kennzeichnen, (c) den Zusammenhalt der Ethanol-Moleküle mithilfe der Wasserstoffbrückenbindung erklären, (d) die Änderung der Löslichkeit der Alkanole in Wasser innerhalb der homologen Reihe der n-Alkanole beschreiben, (e) Ethanol („Alkohol“) als Genussmittel und Suchtmittel beurteilen, (f) Bedeutung und Verwendung weiterer Alkohole nennen.	Experimentieren und Präsentieren	<b>Projekt:</b> Einsatz der VR-Brillen (I, D)
28	Herstellung und Eigenschaften von Ethanal und Ethansäure, Aldehydnachweise,	Die Schülerinnen und Schüler können (a) Kohlenstoffverbindungen mithilfe funktioneller Gruppen ordnen (Aldehyd-, Carboxyl- und Ester-Gruppe),		Aldehydnachweise, Ester als Duftstoffe



	<p>Carbonsäuren als Oxidationsprodukt, Säurewirkung und Salzbildung, Nomenklatur,</p> <p>Ester – Herstellung, Struktur, Eigenschaften und Verwendung,</p>	<p>(b) die katalytische, partielle Oxidation von Ethanol zu Ethanal und Ethansäure erklären.</p> <p>(c) Redoxreaktionen als Sauerstoffübertragung oder als Elektronenübergang erklären (Donator-Akzeptor-Prinzip),</p> <p>(d) die Herstellung von Ethansäure durch Biokatalyse beschreiben,</p> <p>(e) Vorkommen, Bedeutung bzw. Verwendung ausgewählter Carbonsäuren recherchieren,</p> <p>(f) die Reaktion von Alkoholen mit Carbonsäuren zu Estern beschreiben sowie Wort- und Formelgleichung formulieren,</p> <p>(g) Reaktionen von Alkansäuren mit Wasser als Protonenübergang erkennen und erläutern (Donator-Akzeptor-Prinzip),</p> <p>(h) einfache Experimente mit organischen Verbindungen durchführen (Oxidation eines Alkanols, Estersynthese),</p> <p>(i) die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe in Alltag oder Technik erläutern (Methan, Ethen, Ethanol, Ethansäure),</p> <p>(j) IUPAC-Regeln zur Benennung einfacher organischer Verbindungen mit funktionellen Gruppen anwenden.</p>		
--	---	---	--	--