

# Gesamtschule Lindenthal



## Schulinterner Lehrplan –

### *Chemie*

(Stand 31.5.23)

# Inhalt

Seite

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
<b>2.1.1</b>	<i>Übersicht über die Unterrichtsvorhaben</i>	<b>7</b>
<b>2.1.2</b>	<i>Konkretisierte Unterrichtsvorhaben</i>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit</b>	<b>48</b>
<b>2.3</b>	<b>Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung</b>	<b>50</b>
<b>2.4</b>	<b>Lehr- und Lernmittel</b>	<b>53</b>
<b>3</b>	<b>Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen</b>	<b>54</b>
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation</b>	<b>55</b>
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	<b>56</b>

# **1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

Die Gesamtschule Lindenthal wurde im Jahr 2019 gegründet und befindet sich an zwei Standorten. Die Jahrgänge 5 – 7 werden am Standort in Lindenthal und die Jahrgänge 8 - 13 am Standort in Müngersdorf beschult.

## **1.1 Die Fachgruppe Chemie**

Die Fachkonferenz ist der Qualitätsentwicklung und -sicherung des Faches Naturwissenschaften verpflichtet. Folgende Vereinbarungen werden als Grundlage einer teamorientierten Zusammenarbeit vereinbart: Sie verpflichtet sich zur regelmäßigen Teilnahme an Implementationsveranstaltungen, Qualitätszirkeln für die Unterrichtsentwicklung im Fach Naturwissenschaften sowie an Fortbildungen im Rahmen der Unterrichtsentwicklung und Förderung. Verantwortlich für die Unterrichtsentwicklung, das Fortbildungskonzept der Fachschaft Naturwissenschaften sowie für die Fortschreibung der schulinternen Lehrpläne ist die gesamte Fachschaft. Sie verpflichtet sich dazu, Inhalte und Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung zeitnah in der Fachkonferenz umzusetzen.

Nach der Stundentafel der Gesamtschule Lindenthal auf der Grundlage der APO SI wird Naturwissenschaften in den Jahrgängen 5 bis 7 fächerintegriert unterrichtet. Die Fachgruppe Naturwissenschaften gestaltet interdisziplinären Unterricht der Fachbereiche Biologie, Physik und Chemie unter fächerverbindenden und fachübergreifenden Aspekten. Eine naturwissenschaftliche Grundbildung durch einen kompetenzorientierten Unterricht ist primäres Anliegen der Fachkonferenz. Die Fachkonferenz hat auf der Grundlage der Kernlehrpläne einen schulinternen Lehrplan entwickelt und Grundsätze der Leistungsbewertung festgelegt.

Aufbau und Pflege der Sammlung obliegen der Fachkonferenz. Die Schule teilt sich aktuell die Fachräume am zweiten Standort mit der Elsa-Brandström-Realschule, der Anna-Freud-Schule und der Ernst-Simons-Realschule. Die Räume sind mit den technischen Anlagen und Experimentiersätzen für die Schülerarbeit ausgestattet und verfügen zudem über einen festinstallierten Beamer mit Apple-TV. Die Räumlichkeiten verfügen außerdem über WLAN, das für die Lehrkraft zugänglich ist.

Zwei Lehrerinnen (mit Sek I und Sek II) und ein Lehrer (Sek I) besitzen die Lehrbefähigung für das Fach Biologie an unserer Schule. Ein Lehrer besitzt zudem die Lehrbefähigung für das Fach Chemie (Sek II), eine Lehrerin die Lehrbefähigung für das Fach Physik (Sek II).

Der naturwissenschaftliche Unterricht wird in der Sekundarstufe I auf der Grundlage der verbindlichen Stundentafel erteilt:

Unser Stundenraster umfasst 67,5 Minuten je Unterrichtsstunde:

Jg.	<b>Fächerintegrierender Unterricht Naturwissenschaften von 5 bis 7</b>			
5	NW (2)			
6	NW (1)	IF (1)		
7	NW (1)	WP NW (2)		
<b>Fachunterricht von 8 bis 10</b>				
	Biologie	Physik	Chemie*	WP NW
8	1	1	1	3
9	---	1	2	2
10	1	---	2	2

\* der Chemieunterricht findet ab dem 9. Jahrgang leistungsdifferenziert in E- und G-Kursen statt

### **Ziele der Fachgruppe:**

In nahezu allen Inhaltsfeldern des Biologieunterrichts wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, Schülerexperimente durchzuführen. Individualisiertes Lernen wird durch Unterrichtsmethoden selbstständigen Lernens unterstützt.

Ein Leitgedanke des Schulkonzepts ist die Teamschule, d. h., dass möglichst wenige Lehrerinnen und Lehrer pro Klasse eingesetzt werden, um fachübergreifendes Arbeiten zu erleichtern.

um genauere Diagnosen des Lernens einzelner Schülerinnen und Schüler leisten zu können.

- um Arbeitszeiten flexibel zu halten, etwa um Experimente zeitnaher auswerten zu können.
- um Kompetenzerwerb im Unterricht konsistenter und systematischer organisieren zu können.

### **Funktionen in der Fachgruppe Naturwissenschaften**

Den Vorsitz der Fachkonferenz Naturwissenschaften führt Frau Erfkamp, stellvertretender Vorsitzender ist Herr Borrmann und die Koordination des WP-Bereichs obliegt aktuell Frau Groll. Den Fachbereich Chemie koordiniert Herr Peter Höh.

### **Kooperationen**

Die Gesamtschule Lindenthal kooperiert im Bereich Umweltschutz mit dem AWB der Stadt Köln. Sie strebt für den Fachbereich Biologie außerdem eine Kooperation mit dem Kölner Imker-Verein und dem Kölner Zoo an.

## **2 Entscheidungen zum Unterricht**

### **2.1 Unterrichtsvorhaben**

Im Folgenden werden die von der Fachkonferenz getroffenen Vereinbarungen zur inhaltlichen Gestaltung des Unterrichts und der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler dokumentiert. In Kap. 2.1.1. werden in einer tabellarischen Übersicht den einzelnen Jahrgängen Kontexte zugeordnet. In der dritten Spalte wird dabei der Bezug zu den Inhaltsfeldern und Schwerpunkten des Kernlehrplans angegeben. In der vierten Spalte sind die Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung in Kurzform genannt, die in diesem Themenbereich eine besondere Bedeutung besitzen und schwerpunktmäßig verfolgt werden sollen. In der fünften Spalte sind dementsprechend Aspekte der Kompetenzentwicklung beschrieben, die bei der Gestaltung des Unterrichts besondere Beachtung finden sollen. Diese Spalte vermittelt über die Inhaltsfelder und Schwerpunkte hinweg einen Eindruck, wie sich die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im zeitlichen Verlauf bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10 entwickeln sollen.

In Kap. 2.1.2. werden die Unterrichtsvorhaben konkretisiert und die erforderlichen Absprachen der Fachkonferenz festgehalten. Eine erste tabellarische Übersicht beschreibt den Rahmen des entsprechenden Unterrichtsvorhabens. Es finden sich Bezüge zum Lehrplan wie die ausführlicheren Formulierungen der übergeordneten Kompetenzen sowie Angaben zu Basiskonzepten. Außerdem werden Vereinbarungen zur Leistungsbeurteilung aufgeführt und es wird auf Vernetzungen innerhalb des Fachs und zwischen Fächern hingewiesen.

In einer zweiten Tabelle werden die für die Abstimmung der Fachgruppe notwendigen und damit verbindlichen Absprachen festgehalten. Dieses betrifft Absprachen zu Inhalten und zum Unterricht mit Bezug auf die im Lehrplan beschriebenen konkretisierten Kompetenzen des jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkts.

Am Schluss jedes konkretisierten Unterrichtsvorhabens finden sich Hinweise, Tipps usw. zum Unterricht, die zwar nicht verbindlich, aber zur Gestaltung des Unterrichts hilfreich sind.

## 2.1.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

### Kontextthemen und Kompetenzentwicklung – Gesamtschule Chemie

Jg.	Kontext	Inhaltsfelder und Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	Wichtige Aspekte der Kompetenzentwicklung
8	<b>Brände und Brandbekämpfung</b>  Klasse 8 - 1. Halbjahr ca. 18 Std.	Energieumsätze bei Stoffveränderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennung</li> <li>• Oxidation</li> <li>• Stoffumwandlung</li> </ul>	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E2 Bewusst wahrnehmen E5 Untersuchungen/Experimente durchführen E6 Untersuchungen/Experimente auswerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennzeichen chemischer Reaktionen, insbesondere der Oxidation</li> <li>- Anforderungen an naturwissenschaftliche Untersuchungen</li> <li>- Zielgerichtetes Beobachten</li> <li>- objektives Beschreiben</li> <li>- Interpretieren der Beobachtungen</li> <li>- Möglichkeiten der Verallgemeinerung</li> <li>- Einführung in einfache Atomvorstellungen</li> <li>- Element, Verbindung</li> </ul>
	<b>Von der Steinzeit bis zum High-Tech-Metall</b>  Klasse 8 - 2. Halbjahr ca. 14 Std.	Metalle und Metallgewinnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallgewinnung und Recycling</li> <li>• Gebrauchsmetalle</li> <li>• Korrosion und Korrosionsschutz</li> </ul>	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E4 Untersuchungen und Experimente planen K1 Texte lesen und erstellen K5 Recherchieren K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen der Oxidation um Reduktion erweitern</li> <li>- chemische Reaktion als Grundlage der Produktion von Stoffen (Metallen)</li> <li>- Fachbegriffe dem alltäglichen Sprachgebrauch gegenüberstellen</li> <li>- Anforderungen an Recherche in unterschiedlichen Medien</li> <li>- Anforderungen an Präsentationen (mündl./schriftl.)</li> </ul>
	<b>Unsere Atmosphäre</b>  Klasse 8 - 2. Halbjahr ca. 14 Std.	Luft und Wasser <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft und ihre Bestandteile</li> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Wasser als Oxid</li> </ul>	E4 Untersuchungen und Experimente planen E5 Untersuchungen und Experimente durchführen K3 Untersuchungen dokumentieren UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren K3 Untersuchungen dokumentieren B2 Argumentieren und Position beziehen B3 Werte und Normen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach angemessener Vorbereitung weitgehend eigenständiges Arbeiten in kleinen Gruppen, insbesondere in Hinblick auf Experimentieren</li> <li>- Übernahme von Verantwortung</li> <li>- Einführung grundlegender Kriterien für das Dokumentieren und Präsentieren in unterschiedlichen Formen</li> </ul>
	<b>Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser</b>  Klasse 9 - 1. Halbjahr ca. 12 Std.			

<b>9/10</b>	<b>Der Aufbau der Stoffe</b>  Klasse 9 - 1. Halbjahr ca. 12 Std.	Elemente und ihre Ordnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementfamilien</li> <li>• Periodensystem</li> <li>• Atombau</li> </ul>	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren K2 Informationen identifizieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das PSE nutzen um Informationen über die Elemente und deren Beziehungen zueinander zu erhalten</li> <li>- Atommodelle als Grundlage zum Verständnis des Periodensystem</li> <li>- Historische Veränderung von Wissen als Wechselspiel zwischen neuen Erkenntnissen und theoretischen Modellen</li> </ul>
	<b>Mobile Energiespeicher</b>  Klasse 9 - 1/2. Halbjahr ca. 8 Std.	Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie und Akkumulator</li> <li>• Brennstoffzelle</li> <li>• Elektrolyse</li> </ul>	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E1 Fragestellungen erkennen K5 Recherchieren B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Reaktionen (erweiterter Redoxbegriff) durch Elektronenaustausch als Lösung technischer Zukunftsfragen, u.a. zur Energiespeicherung</li> <li>- Orientierungswissen für den Alltag</li> <li>- Technische Anwendung chemischer Reaktionen und ihre Modellierung</li> </ul>
	<b>Säuren und Laugen in Alltag und Beruf</b>  Klasse 9 - 2. Halbjahr ca. 12 Std.	Säuren und Basen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>• Neutralisation</li> <li>• Eigenschaften von Salzen</li> </ul>	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E3 Hypothesen entwickeln E5 Untersuchungen und Experimente durchführen E8 Modelle anwenden K1 Texte lesen und erstellen K2 Informationen identifizieren K7 Beschreiben, präsentieren, begründen B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorhersage von Abläufen und Ergebnissen auf der Grundlage von Modellen der chemischen Reaktion</li> <li>- Formalisierte Beschreibung mit Reaktionsschemata</li> <li>- Betrachtung alltäglicher Stoffe aus naturwissenschaftlicher Sicht</li> <li>- Aufbau von Stoffen</li> <li>- Bindungsmodelle</li> <li>- Verwendung der Stoffe kritisch hinterfragen</li> </ul>
	<b>Zukunftssichere Energieversorgung</b>  Klasse 10 - 1. Halbjahr ca. 14 Std.	Stoffe als Energieträger <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkane</li> <li>• Alkanole</li> <li>• Fossile und regenerative Energierohstoffe</li> </ul>	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E4 Untersuchungen und Experimente planen K5 Recherchieren B2 Argumentieren und Position beziehen B3 Werte und Normen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Kohlenstoffchemie</li> <li>- Nomenklaturregeln</li> <li>- Meinungsbildung zur gesellschaftlichen Bedeutung fossiler Rohstoffe und deren zukünftiger Verwendung</li> <li>- Aufzeigen zukunftsweisender Forschung</li> </ul>



	<p><b>Anwendungen der Chemie in Medizin, Natur und Technik</b></p> <p>Klasse 10 - 2. Halbjahr ca. 18 Std.</p>	<p>Produkte der Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Makromoleküle in Natur und Technik</li> <li>• Struktur und Eigenschaften ausgesuchter Verbindungen</li> <li>• Nanoteilchen und neue Werkstoffe</li> </ul>	<p>UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E8 Modelle anwenden K8 Zuhören, hinterfragen B2 Argumentieren und Position beziehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemieindustrie als Wirtschaftsfaktor und Berufsfeld</li> <li>- ethische Maßstäbe der Produktion und Produktverwendung</li> <li>- Chancen und Risiken von Produkten und Produktgruppen abwägen</li> <li>- Standpunkt beziehen</li> <li>- Position begründet vertreten</li> <li>- formalisierte Modelle und formalisierte Beschreibungen zur Systematisierung</li> <li>- Dokumentation und Präsentation komplexer Zusammenhänge</li> </ul>
--	---	---	--	--

## 2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Chemie Klasse 8, 1. Halbjahr

### Brände und Brandbekämpfung

ca. 18 Unterrichtsstunden (67,5 min)

Hinweis: Die Inhalte des Inhaltsfelds „Stoff und Stoffeigenschaften“ wurden im Lernbereichsunterricht 5-7 bereits erarbeitet, die entsprechenden Kompetenzen sind aber im Fachunterricht wiederholend aufzugreifen (grau markiert).

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Stoffe und Stoffeigenschaften Energieumsätze bei Stoffveränderungen	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffeigenschaften</li><li>• Reinstoffe</li><li>• Stoffgemische</li><li>• Trennverfahren</li><li>• Veränderung von Stoffeigenschaften</li><li>• Verbrennung</li><li>• Oxidation</li><li>• Stoffumwandlung</li></ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Schülerinnen und Schüler können...	
... Phänomene und Vorgänge mit einfachen naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern. (UF1)	
... chemische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen. (UF3)	
... Phänomene nach vorgegebenen Kriterien beobachten und zwischen der Beschreibung und der Deutung einer Beobachtung unterscheiden. (E2)	
... naturwissenschaftliche Phänomene mit einfachen Modellvorstellungen erklären. (E8)	
... mit einem Partner oder in einer Gruppe gleichberechtigt, zielgerichtet und zuverlässig arbeiten und dabei unterschiedliche Sichtweisen achten. (K9)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Gesetz von der Erhaltung der Masse, Umgruppierung von Teilchen	
<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Element, Verbindung, einfaches Atommodell (Dalton)	
<b>Basiskonzept Energie</b> Chemische Energie, Aktivierungsenergie, exotherme und endotherme Reaktionen	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	

Biologie: Sonne, Klima, Leben, Fotosynthese, Gesundheitsbewusstes Leben, Atmung, Ökosysteme und ihre Veränderung, Treibhauseffekt, Klimawandel

Physik: Wetter, Lichtquellen, Licht und Wärme als Energieformen, Aggregatzustände

Geschichte: Frühe Kulturen, antike Lebenswelten

<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...
Sicherheitsbelehrung: Gefahrensymbole erkennen und Gefahrstoffhinweise zuordnen	Verhaltensregeln im Brandfall entwickeln und begründen, Stoffe mit unterschiedlichen Gefahrstoffsymbolen zuordnen können	...geeignete Maßnahmen zum sicheren und umweltbewussten Umgang mit Stoffen nennen und umsetzen (B3) ... Gefahrstoffsymbole und Gefahrstoffhinweise adressatengerecht erläutern und Verhaltensweisen im Umgang mit entsprechenden Stoffen beschreiben (K6)
Brandklassen, falsche Verhaltensweisen analysieren	Verhaltensregeln im Falle eines Brandes in der Schule, im Haushalt (brennendes Öl/Fett/Wachs) usw.	... die Brennbarkeit von Stoffen bewerten und Sicherheitsregeln im Umgang mit brennbaren Stoffen und offenem Feuer begründen. (B1, B3)
Vergleich früherer Vorstellungen (Phlogistontheorie) mit heutigen Erklärungsmöglichkeiten	Geschichte des Feuers und die Bedeutung für die Entwicklung des Menschen	... alltägliche und historische Vorstellungen zur Verbrennung von Stoffen mit chemischen Erklärungen vergleichen. (E9, UF4)
Bedingungen des Brennens: brennbarer Stoff, nur Gase brennen, Zerteilungsgrad, Entzündungstemperatur, Luft (Sauerstoff), Funktion des Dochtes, Kohlenstoffdioxid erstickt die Flamme	z.B.: „Wandernde Dämpfe“ (Gefahr im Umgang mit leicht entzündlichen Stoffen), „Gefährliche Stäube“ (Gefahr von Staubexplosionen), das Branddreieck, das Brandschutzkonzept in der Schule und den naturwissenschaftlichen Räumen	... die Bedingungen für einen Verbrennungsvorgang beschreiben und auf dieser Basis Brandschutzmaßnahmen erläutern. (UF1, E1)

<p>Sauerstoffentzug, Entzug des brennbaren Stoffes und Herabsetzung der Entzündungstemperatur</p>	<p>Experiment zum Feuerlöscher, Brandgefahren und Brandbekämpfung</p>	<p>... bei Versuchen in Kleingruppen Initiative und Verantwortung übernehmen, Aufgaben fair verteilen und diese im verabredeten Zeitrahmen sorgfältig erfüllen. (K9, E5)</p> <p>... Verfahren des Feuerlöschens mit Modellversuchen demonstrieren. (K7)</p>
<p>Stoffumwandlung als Kennzeichen chemischer Reaktionen</p> <p>Entstehung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften</p> <p>Verbrannt ist nicht verunichtet</p> <p>Stoffe binden chemisch Sauerstoff</p>	<p>Unterscheidung Stoffgemisch/Verbindung</p> <p>Experimentelle Beispiele, Historische Entwicklung (Faraday), Magnesium verbrennen, Eisenwollever-such</p>	<p>... charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung bzw. Identifikation von Stoffen (sowie einfache Trennverfahren für Stoffgemische) beschreiben. (UF2, UF3)</p> <p>... Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen von physikalischen Veränderungen abgrenzen. (UF2, UF3)</p> <p>... einfache Versuche zur Trennung von Stoffen in Stoffgemischen planen und sachgerecht durchführen und dabei relevante Stoffeigenschaften nutzen. (E4, E5)</p> <p>... Trennverfahren nach ihrer Angemessenheit beurteilen. (B1)</p> <p>... chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff aufgenommen wird, als Oxidation einordnen. (UF3)</p>
<p>Erste Wortgleichungen aufstellen, Ausgangsstoffe und Reaktionsprodukte aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften vergleichen</p>	<p>Lesart von Wortgleichungen trainieren („reagiert zu“)</p>	<p>... für die Oxidation bekannter Stoffe ein Reaktionsschema in Worten formulieren. (E8)</p>

Unterscheidung Element und Verbindung, Atom und Molekül, historische Entwicklung, alchemistische und moderne Formelschreibweise	Exkurs zur Einführung von Symbolen und der Formelschreibweise	... Ordnungsprinzipien für Stoffe nennen und diese in Stoffgemische und Reinstoffe einteilen. (UF3)  ... Reinstoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung in Elemente und Verbindungen einteilen und Beispiele dafür nennen. (UF3)
Flüchtigkeit von Reaktionsprodukten	Verbrennung von Streichhölzern im geschlossenen System, evtl. die Masse der Luft im Unterrichtsraum messen / berechnen	... an Beispielen die Bedeutung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse durch die konstante Atomanzahl erklären. (UF1)
Kalkwasser und Glimmspanprobe	entsprechende Experimente	... fachtypische, einfache Zeichnungen von Versuchsaufbauten erstellen (K7, K3)  ... Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid experimentell nachweisen und die Nachweisreaktion beschreiben (E4, E5)
Beobachtungen an der Kerzen- und Brennerflamme, Sauerstoff und Kohlenstoff als Edukte identifizieren und Kohlenstoffdioxid als Produkt	Experimentelle Beispiele um die Bedingungen des Brennens zu erfahren;  Verschiedene Brennstoffe verwenden: Stroh, Papier, Holzspäne usw.	... Glut- oder Flammerscheinungen nach vorgegebenen Kriterien beobachten und beschreiben, als Oxidationsreaktionen interpretieren und mögliche Edukte und Produkte benennen. (E2, E1, E6)
Atommodell nach Dalton, Aggregatzustände	Verbrennung von Streichhölzern im Dalton-Modell	... Stoffaufbau, (Stofftrennungen,) Aggregatzustände (und Übergänge zwischen ihnen) mit Hilfe eines Teilchenmodells erklären (E7, E8)  ... ein einfaches Atommodell (Dalton) beschreiben und zur Veranschaulichung nutzen. (UF1)

Massenänderung mit einfachen Modellen darstellen	Massenänderung mit experimentellen Beispielen belegen (Eisenwolle)	...einfache Darstellungen oder Modelle verwenden, um Aggregatzustände und Lösungsvorgänge zu veranschaulichen und zu erläutern (K7)  ... bei Oxidationsreaktionen Massenänderungen von Reaktionspartnern vorher-sagen und mit der Umgrup-pierung von Atomen erklä-ren. (E3, E8))
Entzündung von Stoffen	Experimentelle Beispiele	... die Bedeutung der Akti-vierungsenergie zum Aus-lösen einer chemischen Reaktion erläutern. (UF1)
Vergleich von Energiediagrammen	Beispiele für endotherme und exotherme Reaktionen	... aufgrund eines Energie-diagramms eine chemische Reaktion begründet als exotherme oder en-dotherme Reaktion einord-nen. (K2)
Energiegewinnung aus fossilen und regenerativen Brennstoffen: Vor- und Nachteile analysieren, alternative Möglichkeiten, Umweltbelastungen	Arbeit mit Buch und Inter-net	... Texte mit chemierele-vanten Inhalten in Schulbü-chern, in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften und in vorgegebenen Internetquellen Sinn entnehmend lesen und zu-sammenfassen (K1, K2, K5)  ... fossile und regenerative Brennstoffe unterscheiden und deren Nutzung unter den Aspekten Ökologie und Nachhaltigkeit beurteilen. (B2)

**Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:**

Feuer

<http://de.wikipedia.org/wiki/Feuer>

Explosion

<http://de.wikipedia.org/wiki/Explosion>

Kerze

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kerze>

Naturgeschichte einer Kerze (Michael Faraday)

[http://de.wikipedia.org/wiki/Naturgeschichte\\_einer\\_Kerze](http://de.wikipedia.org/wiki/Naturgeschichte_einer_Kerze)

Quarks & Co. – Feuer und Flamme

[http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2009/0922/uebersicht\\_feuer.jsp](http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2009/0922/uebersicht_feuer.jsp)

Kindernetz – Element: Feuer

[www.kindernetz.de/infonetz/thema/elementfeuer](http://www.kindernetz.de/infonetz/thema/elementfeuer)

Planet Wissen - Feuer

[www.planet-wissen.de/natur\\_technik/feuer\\_und\\_braende/feuer/index.jsp](http://www.planet-wissen.de/natur_technik/feuer_und_braende/feuer/index.jsp)

Planet Schule (SWR) – Am Anfang war das Feuer

[www.planet-schule.de/warum\\_chemie/feuerloeschen/themenseiten/t\\_index/s1.html](http://www.planet-schule.de/warum_chemie/feuerloeschen/themenseiten/t_index/s1.html)

Die Bedeutung von Feuer in der Evolution des Menschen

[www.evolution-mensch.de/thema/feuer/bedeutung-feuer.php](http://www.evolution-mensch.de/thema/feuer/bedeutung-feuer.php)

Gute alte Steinzeit – Blumammu – Feuer

[www.feuer-steinzeit.de/programm/feuer.php](http://www.feuer-steinzeit.de/programm/feuer.php)

Eigenschaften des Feuersteins

[www.chemieunterricht.de/dc2/pyrit/flint\\_01.htm](http://www.chemieunterricht.de/dc2/pyrit/flint_01.htm)

DVD: „Am Anfang war das Feuer“

R. Müller u.a.: Feuer: Von der Steinzeit bis zum Brennglas, Androma Verlag Müller 2004, ISBN 978-3000130311

Einbeziehung der Feuerwehr und Jugendfeuerwehr im Ort.

## Chemie Klasse 8, 2. Halbjahr

# Die Atmosphäre

### ca. 14 Unterrichtsstunden (60 min)

Hinweis: Die Inhalte des Inhaltsfelds „Stoff und Stoffeigenschaften“ wurden im Lernbereichsunterricht 5/6 bereits erarbeitet, die entsprechenden Kompetenzen sind aber im Fachunterricht wiederholend aufzugreifen (grau markiert).

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Luft und Wasser	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Luft und ihre Bestandteile</li><li>• Treibhauseffekt</li></ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Die Schülerinnen und Schüler können... ... vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln. (E4) ... Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5) ... In Texten, Tabellen oder grafischen Darstellungen mit naturwissenschaftlichen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren. (K2) ... zur Darstellung von Daten angemessene Tabellen und Diagramme anlegen und skalieren, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen. (K4) ... bei Untersuchungen und Experimenten Fragestellungen, Handlungen, Beobachtungen und Ergebnisse nachvollziehbar schriftlich festhalten. (K3)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Luftzusammensetzung, Anomalie des Wassers <b>Basiskonzept Energie</b> Wärme, Wasserkreislauf	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
Biologie: Atmung, Ökosysteme und ihre Veränderungen, Leben im Wasser, Klimawandel und Veränderung der Biosphäre Physik: Sonnenenergie und Wärme, Anomalie des Wassers, Wasserkreislauf, Aggregatzustände Erdkunde: Wasser, Ressourcen, Lebensräume, Industrie, Globalisierung Geschichte: erste industrielle Revolution	
<b>Leistungsbewertung</b>	



<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...
Kolbenprober-Versuch mit Eisenwolle	Aus der Volumenreduktion den Sauerstoffgehalt ableiten können	... ein Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts der Luft erläutern. (E4, E5)
Zusammensetzung der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, Kohlendioxid	die geringe Prozentzahl des Kohlendioxids begründen können	... die wichtigsten Bestandteile und die prozentuale Zusammensetzung des Gasgemisches Luft benennen. (UF1)
Selbständige Arbeitsweisen üben und verstärken	Selbständige Protokollführung üben	... bei Untersuchungen (u. a. von Luft) Fragestellungen, Vorgehensweisen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen nachvollziehbar dokumentieren. (K3)
Luftverschmutzung: Verbrennung von Kohlenstoff, Nachweis von Kohlendioxid	Geschichtliche Zusammenhänge kennen, Kalkwasser-nachweis	... Ursachen und Vorgänge der Entstehung von Luftschadstoffen und deren Wirkungen erläutern. (UF1)
Vergleiche Zeitungsartikel und Texte aus Kinderbüchern, Schulbüchern und Fachbüchern bzw. im Internet	Texte vergleichen, kontinuierliche Texte in diskontinuierliche Texte überführen	... Messdaten in ein vorgegebenes Koordinatensystem eintragen und ggf. durch eine Messkurve verbinden sowie aus Diagrammen Messwerte ablesen (K4, K2)  ... Werte zu Belastungen der Luft mit Schadstoffen aus Tabellen herauslesen und in Diagrammen darstellen (K2, K4)
Entstehung von saurem Regen	Schwefel verbrennen und Abgase in Wasser lösen, pH-Wert bestimmen, Reaktionsprodukte der Schwefelverbindung bilden in Wasser Säuren (UF1)	Verknüpfung von Versuchsbeobachtungen mit Umweltproblematiken (E3)

In Tabellen zur Schwefeldioxid- oder Kohlenstoffdioxidbelastung / -produktion verschiedener Länder recherchieren und vergleichen lassen	Industrieländer, Schwellenländer und Entwicklungsländer miteinander vergleichen	... Schmelz- und Siedekurven interpretieren und Schmelz- und Siedetemperaturen aus ihnen ablesen (K2, K6)
		... aus Tabellen oder Diagrammen Gehaltsangaben (in g/l oder g/cm <sup>3</sup> bzw. in Prozent) entnehmen und interpretieren. (K2)
Wasser; Kohlendioxid, Methan, FCKW	Aquariumversuch mit Lampe und Temperaturmessung schematische Darstellungen lesen lernen	... Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und zur Aufzeichnung der Messdaten einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen. (E5, E6)  ... Treibhausgase benennen und den Treibhauseffekt mit der Wechselwirkung von Strahlung mit der Atmosphäre erklären. (UF1)
Heranziehung der erstellten Tabellen und Diagramme, Vergleich der globalen Grenzwerte und deren Einhaltung	Zwischen Absprachen und deren Einhaltung differenzieren, notwendige Diskussionen vorbereiten (Rollen spiel: Plenumsdiskussion in der UNO)	Gefährdungen von Luft durch Schadstoffe anhand von Grenzwerten beurteilen und daraus begründet Handlungsbedarf ableiten. (B2, B3)

#### Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:

Luft

<http://de.wikipedia.org/wiki/Luft>

Luftverschmutzung

<http://de.wikipedia.org/wiki/Luftverschmutzung>

Erdatmosphäre

<http://de.wikipedia.org/wiki/Erdatmosphäre>

Treibhauseffekt

<http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauseffekt>

Klima - Klimaschutz

<http://www.agenda21-treffpunkt.de/thema/klima.htm>

Diagramm

<http://de.wikipedia.org/wiki/Diagramm>

Chemie Klasse 9, 1. Halbjahr

## Vom Beil des Ötzi und anderen Beilen

ca. 14 Unterrichtsstunden (67,5 min)

<b>Bezug zum Lehrplan:</b>	
Inhaltsfeld: Metalle und Metallgewinnung	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Metallgewinnung und Recycling</li><li>• Gebrauchsmetalle</li><li>• Korrosion und Korrosionsschutz</li></ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Schülerinnen und Schüler können ... ... Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3) ... vielfältige Verbindungen zwischen Erfahrungen und Konzepten innerhalb und außerhalb der Naturwissenschaften herstellen und anwenden. (UF4) ... anhand historischer Beispiele die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und theoretischer Modelle beschreiben. (E9) ... selbstständig naturwissenschaftliche und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten. (K5) ... bei Diskussionen über naturwissenschaftliche Themen Kernaussagen eigener und fremder Ideen vergleichend darstellen und dabei die Perspektive wechseln. (K8)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Edle und unedle Metalle, Legierungen <b>Basiskonzept Energie</b> Energiebilanzen, endotherme und exotherme Redoxreaktionen	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
Geschichte: frühe Kulturen, antike Lebenswelten, Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit Chemie: Metalle oxidieren und verändern ihre Stoffeigenschaften, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle Erdkunde: Arbeit mit dem Atlas, Ruhrgebiet als Wirtschaftsraum Mathematik: Informationen entnehmen, Daten darstellen, Diagramme auswerten Technik: Ressourcen, Energieversorgung	

<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b>
Wer/wo/was? – Der Ötzi Gebrauchsmetall Kupfer Kupferzeit	Aktivierung von Vorwissen, z.B. Einführungsfolie oder Buch  Recherche zum Ötzi	Die Schülerinnen und Schüler können ...  ... wichtige Gebrauchsmetalle und Legierungen benennen, deren typische Eigenschaften beschreiben und Metalle von Nichtmetallen unterscheiden. (UF1)
Wie kann man aus Kupfererzen Kupfer erstellen?  Reduktion, (Oxidation), Redoxreaktion, Reduktionsmittel Kohlenstoff	SV: Herstellung von Kupfer aus Kupferoxid und Kohlepulver  Fakultativ LV: Nachweis von CO <sub>2</sub> durch Kalkwasser	... chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Reduktion einordnen. (UF3)  ... chemische Reaktionen, bei denen es zu einer Sauerstoffübertragung kommt, als Redoxreaktion einordnen. (UF3)  ... für eine Redoxreaktion ein Reaktionsschema als Wortgleichung und als Reaktionsgleichung mit Symbolen formulieren und dabei die Oxidations- und Reduktionsvorgänge kennzeichnen. (E8)  ... Experimente in einer Weise protokollieren, die eine nachträgliche Reproduktion der Ergebnisse ermöglicht. (K3)  ... den Weg der Metallgewinnung vom Erz zum Roheisen und Stahl beschreiben. (UF1)

<p>Wie kann man Kupfer veredeln?</p> <p>Legierungen, Bronzezeit</p>	<p>SV: Vergolden einer Kupfermünze (Messingherstellung)</p> <p>Kurz: Bronze als Legierung</p>	<p>... wichtige Gebrauchsmetalle und Legierungen benennen, deren typische Eigenschaften beschreiben und Metalle von Nichtmetallen unterscheiden. (UF1)</p> <p>... anschaulich darstellen, warum Metalle Zeitaltern ihren Namen gegeben, den technischen Fortschritt beeinflusst sowie neue Berufe geschaffen haben. (E9)</p>
<p>Wie viel Kupfer kann man aus dem Kupfererz gewinnen?</p> <p>Gesetz der konstanten Proportionen</p> <p>Begriff der Atommasse</p> <p>Chemische Formel</p>	<p>Quantitative Kupfersulfidbestimmung</p> <p>Über das konstante Massenverhältnis und die Atommasse zum konstanten Atomanzahlverhältnis</p>	<p>... an einfachen Beispielen die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlenverhältnisse erläutern. (UF1)</p>

<p>Welche anderen Möglichkeiten gibt es Kupfer herzustellen?</p> <p>Alternative Reduktionsmittel (Reduktionsmittel unedle Metalle), Redoxreihe der Metalle, edle/unedle Metalle</p>	<p>SV: Kupferoxid mit Eisenpulver reduzieren</p>	<p>... chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Reduktion einordnen. (UF3)</p> <p>... chemische Reaktionen, bei denen es zu einer Sauerstoffübertragung kommt, als Redoxreaktion einordnen. (UF3)</p> <p>... für eine Redoxreaktion ein Reaktionsschema als Wortgleichung und als Reaktionsgleichung mit Symbolen formulieren und dabei die Oxidations- und Reduktionsvorgänge kennzeichnen. (E8)</p> <p>... auf der Basis von Versuchsergebnissen unedle und edle Metalle anordnen und diese Anordnung zur Vorhersage von Redoxreaktionen nutzen. (E6, E3)</p> <p>... Versuche zur Reduktion von ausgewählten Metalloxiden selbstständig planen und dafür sinnvolle Reduktionsmittel benennen. (E4)</p>
<p>Wie kann man aus Eisenerzen Eisen herstellen?</p> <p>Reduktionsmittel Kohlenstoff/Kohlenstoffmonoxid und Aluminium</p>	<p>Hochofenprozess und Thermitverfahren: Erarbeitung der Inhalte und Vergleich der Verfahren. Einsatz einer kooperativen Lernform, z.B. Lerntempoduell Fakultativ: Film über Thermitverfahren (z.B. YouTube), evtl. Modellexperiment zum Thermitverfahren</p>	<p>... den Weg der Metallgewinnung vom Erz zum Roheisen und Stahl beschreiben. (UF1)</p>

<p>Wie kann man Eisen veredeln?</p> <p>Stähle</p> <p>Unter welchen Bedingungen rostet Eisen und wie kann man es recyceln?</p>	<p>Kurz: Stahlherstellung, Korrosionsschutz durch Verzinkung und Lackierung. SV: Mehrtägiger Reagenzglasversuch „Rosten von Eisen“ mit Eisenwolle oder –nagel. Kurz: Recycling</p>	<p>... Korrosion als Oxidation von Metallen erklären und einfache Maßnahmen zum Korrosionsschutz erläutern. (UF4)</p> <p>... Unterschiedliche Versuchsbedingungen schaffen, um die Ursachen des Rostens zu ermitteln. (E5)</p> <p>... Die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung darstellen und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten beurteilen. (B3)</p>
<p>Metallverarbeitung, Beispiel aus dem Alltag, z.B. Sensenschmiede</p>	<p>z. B. Unterrichtsgang zum „Museum Sensenhammer“</p>	<p>... Recherchen zu chemietechnischen Verfahrensweisen (z.B. zu Möglichkeiten der Nutzung und Gewinnung von Metallen und ihren Legierungen) in verschiedenen Quellen durchführen und die Ergebnisse folgerichtig unter Verwendung relevanter Fachbegriffe darstellen. (K5, K1, K7)</p> <p>... Beiträgen anderer bei Diskussionen über chemische Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)</p>
<p>Einübung von Fachsprache und exakter Beobachtung und sprachlich richtiger Protokollführung</p>	<p>Austausch in Gruppenarbeit</p>	



Historische Aspekte und Entwicklungen bei unterschiedlichen Metallen	Museumsgang zu unterschiedlichen Metallen z.B. mit historischen Entwicklungen und neusten technischen Einsatzgebieten	Beiträgen anderer bei Diskussionen über chemische Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)
Elektrostahlverfahren als Schrottverwertung, Aluminiumrecycling, sortenreine Trennung, Computer- und Handyrecycling als Rückgewinnung,	Fundorte und Wiederaufarbeitung, Gegebenenfalls Besuch des Recyclinghofes.	die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung darstellen und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten beurteilen. (B3)

**Hinweise/Unterrichtsmaterialien:**

Metalle

<http://de.wikipedia.org/wiki/Metalle>

Metallurgie

<http://de.wikipedia.org/wiki/Metallurgie>

Oxidation

<http://de.wikipedia.org/wiki/Oxidation>

Redoxreaktion

<http://de.wikipedia.org/wiki/Redoxreaktion>

Rost

<http://de.wikipedia.org/wiki/Rost>

Bronzezeit

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bronzezeit>

Eisenzeit

<http://de.wikipedia.org/wiki/Eisenzeit>

Menschheitsgeschichte

<http://de.wikipedia.org/wiki/Menschheitsgeschichte>

Chemie Klasse 9, 1. Halbjahr

## Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser

ca. 18 Unterrichtsstunden (67,5 min)

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Luft und Wasser	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Wasser als Oxid
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Die Schülerinnen und Schüler können ... ... Konzepte und Analogien für Problemlösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden. (UF2) ... In Texten, Tabellen oder grafischen Darstellungen mit naturwissenschaftlichen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren. (K2) ... bei Untersuchungen und Experimenten Fragestellungen, Handlungen, Beobachtungen und Ergebnisse nachvollziehbar schriftlich festhalten. (K3) ... chemische Sachverhalte, Handlungen und Handlungsergebnisse für andere nachvollziehbar beschreiben und begründen. (K7) ... Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen. (B3)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Nachweise von Wasser, Sauerstoff und Wasserstoff, Analyse und Synthese von Wasser <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Anomalie des Wassers <b>Basiskonzept Energie</b> Wärme, Wasserkreislauf	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
Biologie: Ökosysteme und ihre Veränderungen, Leben im Wasser, Klimawandel und Veränderung der Biosphäre Physik: Sonnenenergie und Wärme, Anomalie des Wassers, Wasserkreislauf, Aggregatzustände Erdkunde: Wasser, Ressourcen, Lebensräume, Industrie, Globalisierung Geschichte: erste industrielle Revolution	

<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...
Wasserstoff verbrennen, Wasser als Kondenswasser, Hoffmannscher Zersetzungsapparat,	Experimente z. T. selbst durchführen, sonst Demo-Experimente auswerten	... Wasser als Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff beschreiben und die Synthese und Analyse von Wasser als umkehrbare Reaktionen darstellen. (UF2)
Energieumsatz bei chemischen Reaktionen am Beispiel der Nachweisreaktionen und der elektrischen Zersetzung	Knallgasprobe, Glimmspanprobe (Gasflaschen) Knallgasprobe (Wassersynthese) als exotherm und Zersetzung des Wassers als endotherm beschreiben (Hoffmannscher Zersetzungsapparat)	... Wasser und die bei der Zersetzung von Wasser entstehenden Gase experimentell nachweisen und die Nachweisreaktionen beschreiben. (E4, E5)
Eis: geringe Dichte, schwimmt, Eisberge, zugefrorene Seen, Lösung von Kochsalz und Zucker, Vergleich mit Öl, Schneeflocken	Dichte einführen, Temperaturabhängigkeit	... die besondere Bedeutung von Wasser mit dessen Eigenschaften (Anomalie des Wassers, Lösungsverhalten) erklären. (UF3)
Verstärkte Einübung selbständiger Arbeitsschritte	Unterschiedliche Präsentationsmöglichkeiten vorher absprechen	... bei Untersuchungen (u. a. von Wasser) Fragestellungen, Vorgehensweisen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen nachvollziehbar dokumentieren. (K3)
Auf Gewässerbelastungen mit geeigneten Gegenmaßnahmen reagieren	Verlaufdiagramm bestimmter Schadstoffgehalte (Phosphatgehalt) in Aquarienwasser/Badegewässern über längere Zeit darstellen, Wirkung von entsprechenden Mitteln testen	... Werte zu Belastungen des Wassers mit Schadstoffen aus Tabellen herauslesen und in Diagrammen darstellen. (K2, K4)
Wassergüte von Aquarien, Badegewässern usw. bestimmen, Beschreibung im Internet	Messkoffer zur Analyse heranziehen, Schulaquarium benutzen	... aus Tabellen oder Diagrammen Gehaltsangaben (in g/l oder g/cm <sup>3</sup> bzw. in Prozent) entnehmen und interpretieren. (K2)

Bestimmung der Gewässergüte von Badegewässern	Können sich ein Bild über den eigenen Urlaubsort machen	... zuverlässigen Quellen im Internet aktuelle Messungen zu Umweltdaten entnehmen. (K2, K5)
Vergleich der europaweiten Grenzwerte, Algenverschmutzung der Adria, Phosphatreduzierung bei der Düngung, Eutrophierung	Kennen den Zusammenhang zwischen Düngung und Gewässerbelastung	... Gefährdungen von Wasser durch Schadstoffe anhand von Grenzwerten beurteilen und daraus begründet Handlungsbedarf ableiten. (B2, B3)
Zusammenhang Trinkwasserqualität und Menge – Entwicklungsländer, Brunnenprojekte in Afrika, Trinkwasserverschwendung im eigenen Haushalt, Selbstbeobachtungsbögen	Kennen Brunnenprojekte und Möglichkeiten der Trinkwassereinsparung im eigenen Haushalt	... die gesellschaftliche Bedeutung des Umgangs mit Trinkwasser auf lokaler Ebene und weltweit vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit bewerten. (B3)

#### **Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:**

Wasser

<http://de.wikipedia.org/wiki/Wasser>

Trinkwasser

<http://de.wikipedia.org/wiki/Trinkwasser>

Luft und Wasser (PING)

[http://ping.lernnetz.de/pages/n350\\_DE.html](http://ping.lernnetz.de/pages/n350_DE.html)

Wasserkreislauf

<http://www.oekosystem-erde.de/html/wasser.html>

Planet Wissen – Wasser

[http://www.planet-wissen.de/natur\\_technik/wasser/index.jsp](http://www.planet-wissen.de/natur_technik/wasser/index.jsp)

Planet Schule – Wasser

[http://www.planet-schule.de/sf/php/09\\_suche.php?suchw=wasser](http://www.planet-schule.de/sf/php/09_suche.php?suchw=wasser)

Wasserverschmutzung

[http://www.planet-schule.de/sf/php/09\\_suche.php?psSuche%5Bm%5D=ks&suchw=Wasserverschmutzung](http://www.planet-schule.de/sf/php/09_suche.php?psSuche%5Bm%5D=ks&suchw=Wasserverschmutzung)

NRW Umweltdaten vor Ort:

<http://www.uvo.nrw.de/uvo/uvo.html>

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz

<http://www.lanuv.nrw.de/wasser/wasser.htm>

<http://www.lanuv.nrw.de/luft/immissionen/staub/grenz.htm>

Quarks und Co. – Lebensquell Wasser

[http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2005/0712/01\\_lebensquell\\_wasser.jsp](http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2005/0712/01_lebensquell_wasser.jsp)

Badegewässer

<http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/badegewaesser/index.htm>

Chemie Klasse 9, 2. Halbjahr

## Der Aufbau der Stoffe

ca. 12 Unterrichtsstunden (67,5 min)

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Elemente und ihre Ordnung	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Elementfamilien</li><li>• Periodensystem</li><li>• Atombau</li></ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Schülerinnen und Schüler können... ... Phänomene und Vorgänge mit einfachen naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern. (UF1) ...Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung chemischer Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3) ...Modelle zur Erklärung von Phänomenen begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. (E7) ... Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren. (K7)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Elementfamilien, ihre typischen Reaktionen und Nachweise <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Atombau, Kern-Hülle-Modell, Schalenmodell, atomare Masse, Isotope, Ionen, Ionenbindung, Ionengitter, Entstehung der Elemente <b>Basiskonzept Energie</b> Energiezustände	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
Physik: Teilchenvorstellung – Atombau, Isotope – Radioaktivität – Elektrische Leitfähigkeit von Stoffen (Metallen, Salzlösungen, Salzschnmelzen)	

<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...
Aggregatzustände der Halogene, Aufbewahrungsart und Reaktionsheftigkeit der Alkali-Metalle, R/S-Sätze, Oxidation	Recherche zu Halogenen im Internet, Gruppenarbeit, kooperative Lernmethode: Museumsgang, Videosequenzen im Internet vergleichen, eigene Versuche: Demonstrationsexperimente, Beobachtung der Schnittflächen	... Elemente anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften den Elementfamilien der Alkalimetalle und der Halogene zuzuordnen. (UF3)
Entstehung der Elemente im Weltall und auf der Erde	Internetrecherche	... grundlegende Ergebnisse neuerer Forschung (u. a. die Entstehung von Elementen in Sternen) recherchieren und unter Verwendung geeigneter Medien adressatengerecht und verständlich darstellen. (K5, K7)
Natrium mit Wasser: Hydroxidbildung, Wasserstoffbildung, Reaktionsheftigkeit	Lehrerdemonstrationsexperiment, Gasnachweise wiederholen, !Vorgriff auf Säuren/Basen!	... die charakteristische Reaktionsweise eines Alkalimetalls mit Wasser erläutern und diese für andere Elemente verallgemeinern. (UF3)
Einsatz von selbsterarbeiteten Quiz und Fragekarten zu den unterschiedlichen Elementen und ihren Eigenschaften	Einüben selbständiger Arbeitstechniken	... inhaltliche Nachfragen zu Beiträgen von Mitschülerinnen und Mitschülern sachlich und zielgerichtet formulieren. (K8)
Zusammenhang herstellen, Besetzung der äußeren Schale – Abstand zum Kern - Reaktionsheftigkeit	Lernplakate erstellen	... besondere Eigenschaften von Elementen der 1., 7. und 8. Hauptgruppe mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem erklären. (E7)
Hauptgruppenzugehörigkeit durch Außenelektronen, Perioden durch Schalenanzahl	Einordnen verschiedener Elemente auch mittels Aggregatzustände.	... den Aufbau des Periodensystems in Hauptgruppen und Perioden erläutern (UF1)
Edelgaszustand, Erreichen durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen	Zeichnung entsprechender Modelle, Übergänge durch Pfeile darstellen „Edelgaszustand ist ein energetisch günstiger Zustand, den Atome durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen zu erreichen versuchen.“	... den Aufbau eines Atoms mithilfe eines differenzierten Kern-Hülle-Modells beschreiben. (UF1)

Bohrsches Atommodell, Kern, Hülle, Proton, Neutron, Elektron, Differenz Protonen-Elektronen bei Atomen und Ionen, Ladungsüberschuss	Elektronenübertragung per Pfeil, Abkürzungen und Ladungen kennen	... mithilfe eines differenzierten Atommodells den Unterschied zwischen Atom und Ion darstellen. (E7)
Perioden und Hauptgruppen als „Koordinaten“, Stellung im Periodensystem in Zeichnungen übersetzen	historische Entwicklung, unbekannte Elemente aufgrund ihrer Eigenschaften einordnen lassen	... sich im Periodensystem anhand von Hauptgruppen und Perioden orientieren und hinsichtlich einfacher Fragestellungen zielgerichtet Informationen zum Atombau entnehmen. (K2)
Demokrit und andere Naturphilosophen ohne technische Möglichkeiten erklären auf der mystischen Ebene, weil Nachweise nicht möglich sind, Elektrischer Strom und Leitfähigkeit nur mit Elektronenbewegung zu erklären, Modelle passen sich dem Fortschritt an, weitere Entdeckungen machen Modellentwicklungen notwendig	Von ersten Atomvorstellungen zu modernen Modellen, Feuer und Luft als schwerelose Elemente, Erde und Wasser als Materie, Phlogistontheorie des 18.Jh., Volta, Leitfähigkeit	... Vorstellungen zu Teilchen, Atomen und Elementen, auch in ihrer historischen Entwicklung, beschreiben und beurteilen und für gegebene Fragestellungen ein angemessenes Modell zur Erklärung auswählen. (B3, E9)
Bildung von Natriumchlorid	Filmmaterial nutzen	... an einem Beispiel die Salzbildung bei einer Reaktion zwischen einem Metall und einem Nichtmetall beschreiben und dabei energetische Veränderungen einbeziehen. (UF1)
Aufsteigende Reaktionsheftigkeit bei Alkalimetallen, Absteigende Reaktionsheftigkeit bei Halogenen, Atomgewicht	Bohr'sches Atommodell zeichnen, Elektronenaufnahme durch kleine Durchmesser leicht, Elektronenabgabe durch große Atomdurchmesser, Begriff [u] als Einheit für Atomgewicht	... aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau von Elementen der Hauptgruppen entnehmen. (UF3, UF4)
Natriumchlorid usw.	Übungsmaterial als Transferaufgaben ausgeben	... den Aufbau von Salzen mit dem Modell der Ionenbindung erklären. (E8)

**Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:**

Atom  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Atom>

Chemisches Element

[http://de.wikipedia.org/wiki/Chemisches\\_Element](http://de.wikipedia.org/wiki/Chemisches_Element)

Periodensystem

[http://de.wikipedia.org/wiki/Periodensystem\\_der\\_Elemente](http://de.wikipedia.org/wiki/Periodensystem_der_Elemente)

Entwicklung des Periodensystems der Elemente

[http://de.wikipedia.org/wiki/Entwicklung\\_des\\_Periodensystems\\_der\\_Elemente](http://de.wikipedia.org/wiki/Entwicklung_des_Periodensystems_der_Elemente)

Informationen zu den vier Elementen der Antike:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Vier-Elemente-Lehre>

Das Periodensystem (Videos)

<http://www.periodicvideos.com>

Lothar Meyer

[http://de.wikipedia.org/wiki/Lothar\\_Meyer](http://de.wikipedia.org/wiki/Lothar_Meyer)

Naturwissenschaftliches Arbeiten

[www.seilnacht.com](http://www.seilnacht.com)

Welt der Physik

[www.weltderphysik.de](http://www.weltderphysik.de)

Die Reise zu den Atomen

[www.atom4kids.de](http://www.atom4kids.de)

Phlogiston

<http://de.wikipedia.org/wiki/Phlogiston>

Filme zu Experimenten mit Hauptgruppen-Elementen

<http://www.seilnacht.com/versuche/index.html>

Historische und philosophische Aspekte des Periodensystems der chemischen Elemente

<http://www.hyle.org/publications/books/cahn/cahn.pdf>

H.-J. Quadbeck-Seeger u.a., Die Welt der Elemente - Die Elemente der Welt, ISBN 978-3-527-31789-9, Wiley-VCH, Weinheim 2006



Chemie Klasse 9, 2. Halbjahr

## Mobile Energiespeicher – Energie aus chemischen Reaktionen

ca. 16 Unterrichtsstunden (67,5 min)

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Batterie und Akkumulator</li><li>• Brennstoffzelle</li><li>• Elektrolyse</li></ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Schülerinnen und Schüler ... ... Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung chemischer Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3) ... chemische Probleme erkennen, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen formulieren. (E1) ... selbstständig chemische und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten. (K5) ... für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. (B1)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Umkehrbare und nicht umkehrbare Redoxreaktionen <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Elektronenübertragung, Donator-Akzeptor-Prinzip <b>Basiskonzept Energie</b> Elektrische Energie, Energieumwandlung, Energiespeicherung	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
Physik: Zukunftssichere Energieversorgung, Elektrischer Strom Arbeitslehre/Technik: Ressourcen, Energieversorgung, Technische Innovationen	

<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...
Verkupfern, Verzinken, Metallabscheidung	Veredlung von unedlen Metallen	... Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Redoxreaktionen deuten, bei denen Elektronen übergehen. (UF1)
Anoden- und Kathodenvorgänge	Internetrecherche	... elektrochemische Reaktionen, bei denen Energie umgesetzt wird, mit der Aufnahme und Abgabe von Elektronen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip deuten. (UF3)
Batterie und Akkumulator	Folien	... einen in Form einer einfachen Reaktionsgleichung dargestellten Redoxprozess in die Teilprozesse Oxidation und Reduktion zerlegen. (E1)
Schemazeichnung selber erstellen	Überblick über mobile Spannungsquellen und deren Funktionsweise im Modell als Museumsgang	... schematische Darstellungen zum Aufbau und zur Funktion elektrochemischer Energiespeicher adressatengerecht erläutern. (K7)
Akkumulatoren und Batterien im Vergleich, Kosten - Nutzen – Gefahren im Vergleich, Umweltaspekte	Diskussion in Gruppen und Vorstellung der Ergebnisse, eigene Position beziehen, anderen erläutern, Historische Entwicklungen, aktuelle Forschungsergebnisse, Recycling	... Kriterien für die Auswahl unterschiedlicher elektrochemischer Energiewandler und Energiespeicher benennen und deren Vorteile und Nachteile gegeneinander abwägen. (B1, B2)
Umwandlung chemischer Energie in elektrische Energie, Umkehrung des Entladungsvorgangs, Brennstoffzelle: Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff	Zitronenbatterie, verschiedene Typen von Batterien und Akkumulatoren, galvanische Zelle, Bleiakkumulator	... den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen beschreiben. (UF1, UF2, UF3)

Energieeffizienz, Verwendungszwecke, Möglichst einfache Erklärungen und Darstellungen verwenden	Recherche über handelsübliche Batterien, deren Einsatzmöglichkeiten und möglichen Gefahren in übersichtlichen Tabellen zusammenfassen, Testergebnisse der Stiftung Warentest	... aus verschiedenen Quellen Informationen zu Batterien und Akkumulatoren beschaffen, ordnen, zusammenfassen und auswerten. (K5)
Vorgänge an Kathode und Anode, Energieaufwand und –ertrag aus Tabellen	Die Brennstoffzelle – der Autoantrieb von morgen?, Umwandlung von Energieformen	... die Elektrolyse und die Synthese von Wasser durch Reaktionsgleichungen unter Berücksichtigung energetischer Aspekte darstellen. (UF3)

**Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:**

Batterie

[http://de.wikipedia.org/wiki/Batterie\\_\(Elektrotechnik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Batterie_(Elektrotechnik))

Akkumulator

<http://de.wikipedia.org/wiki/Akkumulator>

Batterierecycling

<http://de.wikipedia.org/wiki/Batterierecycling>

Elektrolyse

<http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrolyse>

Brennstoffzelle

<http://de.wikipedia.org/wiki/Brennstoffzelle>

Brennstoffzelle

[www.diebrennstoffzelle.de](http://www.diebrennstoffzelle.de)

Animation einer Brennstoffzelle

<http://www.brennstoffzellenbus.de/bzelle/bzelle.html>

Batteriearten und ihre Anwendungsbereiche

[http://www.newtecs.de/Batterien\\_Akkus\\_Info](http://www.newtecs.de/Batterien_Akkus_Info)

Test Batterien

<http://www.test.de/themen/umwelt-energie/test/Batterien-Energizer-Lithium-haelt-am-laengsten-1833634-1837358>

Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien

<http://www.grs-batterien.de>

## Chemie Klasse 10, 1/2. Halbjahr

# Säuren und Laugen in Alltag und Beruf

ca. 12 Unterrichtsstunden (67,5 min)

<b>Bezug zum Lehrplan:</b>	
Inhaltsfeld: Säuren und Basen	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li><li>• Neutralisation</li><li>• Eigenschaften von Salzen</li></ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Die Schülerinnen und Schüler können ... ... zu chemischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3) ... Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben. (E6) ... naturwissenschaftliche Zusammenhänge sachlich und sachlogisch strukturiert schriftlich darstellen. (K1) ... für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. (B1)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Neutralisation, Hydratation, pH-Wert, Indikatoren <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Elektronenpaarbindung, Wassermolekül als Dipol Wasserstoffbrückenbindung, Protonenakzeptor und -donator <b>Basiskonzept Energie</b> exotherme und endotherme Säure-Base-Reaktionen	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
Hauswirtschaft: Hygiene, Reinigungsmittel, Entkalken von Haushaltsgeräten, Biologie: Säuren in Lebensmittel (Fruchtsäure, saure Konservierung), Ernährung und Verdauung (Magensäure und Sodbrennen), Ökosysteme (Saurer Regen) Deutsch: Informationen aus Sachtexten entnehmen und Daten darstellen, Argumentieren Physik: Geräte und Werkzeuge, Stromkreis, elektrische Leiter und Nichtleiter, Energie	

<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b>
		Die Schülerinnen und Schüler können ...
Salzsäure, Essigsäure, Magensaft, Rohrreiniger, Milch, Zitronensäure	Reinigung von Verkalkungen oder verstopften Abflüssen, Fliesenreinigung, „Absäuern“ von Mörtel durch Maurer	... Beispiele für saure und alkalische Lösungen nennen und ihre Eigenschaften beschreiben. (UF1)
Vergleich verschiedener Indikatoren mit verschiedenen Säuren und Laugen. Herstellung von Rotkohlsaft	Proben von Haushaltschemikalien mitbringen lassen und untersuchen. Besonders Seifen, Shampoos, Cremes usw. Untersuchung von Gewässern, Bekannt: Lackmus, Universalindikator, Rotkohlsaft, Phenolphthalein	... mit Indikatoren Säuren und Basen nachweisen und den pH-Wert von Lösungen bestimmen. (E3, E5, E6)
pH-Werte von Alltagsflüssigkeiten (verschiedene Reiniger, Blut, Urin usw.)	Wandbild mit Farbskala	... die Bedeutung einer pH-Skala erklären. (UF1)
R- und S-Sätze	Aufschriften und Sicherheitsratschläge auf entsprechenden Behältern aus dem Baumarkt oder von Haushaltschemikalien vergleichen	... sich mit Hilfe von Gefahrstoffhinweisen und entsprechenden Tabellen über die sichere Handhabung von Lösungen informieren. (K2, K6)
R- und S-Sätze untersuchen	Eigene Umgangsvorschriften formulieren	... beim Umgang mit Säuren und Laugen Risiken und Nutzen abwägen und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen einhalten. (B3)
Stärke der Leitfähigkeit als Indikator für geladene Teilchen, Essigsäure als organische Säure ohne Wasser, Salzsäure als saure Lösung	Wirkung verschiedener Säuren und Säurestärken auf Magnesium, Vergleich der Leitfähigkeiten, Verdünnungsreihe Essigsäure	... Säuren bzw. Basen als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen bzw. Hydroxid-Ionen enthalten. (UF3)
verschiedene Modelle erstellen und beschreiben	Arbeit mit dem Molekülbaukasten	... den Austausch von Protonen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen (UF1)
Bewegliche Ladungsträger	Kopiervorlage	... die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen mit einem einfachen Ionenmodell erklären. (E8)
Alte und neue Schreibweise	Neutralisation	... (E-Kurs: Stoffmengenkonzentrationen am Beispiel saurer und alkalischer Lösungen erklären. (UF1))

Reaktionsgleichungen aufstellen lassen, Grundprinzip der Neutralisation: Säure und Base gleich Salz und Wasser	Kopiervorlage	... in einer strukturierten, schriftlichen Darstellung chemische Abläufe sowie Arbeitsprozesse und Ergebnisse (u.a. einer Neutralisation) erläutern (K1)
Protonendonator und –akzeptorprinzip, Elektronegativität, Hydroxid- und Hydroniumion	Molekülbaukasten	... das Verhalten von Chlorwasserstoff und Ammoniak in Wasser mithilfe eines Modells zum Protonenaustausch erklären. (E7)
Zutropfen von Säuren zu Laugen (oder umgekehrt), Bedeutung für Entsorgung von Chemikalien	Umschlagspunkte von Indikatoren bestimmen	... Neutralisationen mit vorgegebenen Lösungen durchführen (E2, E5)
Maßanalyse	Titration	... (E-Kurs: Stoffmengenkonzentrationen bestimmen (E5))
Namensgebung der Salze	Kopiervorlage	... unter Verwendung von Reaktionsgleichungen die chemische Reaktion bei Neutralisationen erklären und die entstehenden Salze benennen (K7, E8)
Dipol, Auswirkungen auf Eigenschaften	Versuch: Wasserstrahl ablenken	... die räumliche Struktur und den Dipolcharakter von Wassermolekülen mit Hilfe der polaren Elektronenpaarbindung erläutern (UF1)
Chlorwasserstoff und Ammoniak	Kopiervorlagen	... an einfachen Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF2)
Oberflächenspannung, Auswirkung auf den Schmelz- und Siedepunkt	Auswirkungen in Natur und Technik	... am Beispiel des Wassers die Wasserstoffbrückenbindung erläutern (UF1)
Dipolcharakter des Wassers, Anziehungskräfte	Ionenbindung	... das Lösen von Salzkristallen in Wasser mit dem Modell der Hydratation erklären (E8, UF3)
Förderliche oder toxische Wirkungen	Jodsalz, Pökelsalz, Streusalz, isotonische Getränke, Energy-Drinks, usw.	... die Verwendung von Salzen unter Umwelt- bzw. Gesundheitsaspekten kritisch reflektieren (B1)

**Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:**

Säuren

<http://de.wikipedia.org/wiki/Säuren>

Basen

[http://de.wikipedia.org/wiki/Basen\\_\(Chemie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Basen_(Chemie))

Indikator

[http://de.wikipedia.org/wiki/Indikator\\_\(Chemie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Indikator_(Chemie))

pH – Wert

<http://de.wikipedia.org/wiki/PH-Wert>

Salzsäure

<http://de.wikipedia.org/wiki/Salzsäure>

Anorganische Säuren und Laugen

[http://www.seilnacht.com/Chemie/ch\\_saela.htm](http://www.seilnacht.com/Chemie/ch_saela.htm)

Säuren und Basen

<http://www.chemieplanet.de/reaktionen/saeure.htm#KSB>

Experimentierbeschreibungen

<http://www.seilnacht.tuttlingen.com/Lexikon/Versuche.htm>

Salze

<http://de.wikipedia.org/wiki/Salze>

Speisesalz

<http://de.wikipedia.org/wiki/Speisesalz>

Mineralsalze

<http://de.wikipedia.org/wiki/Mineralsalze>

Dünger

<http://de.wikipedia.org/wiki/Dünger>

Kostbares Salz

[http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2005/0419/uebersicht\\_salz.jsp](http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2005/0419/uebersicht_salz.jsp)

Planet Wissen – Salz

[http://www.planet-wissen.de/alltag\\_gesundheit/essen/salz/index.jsp](http://www.planet-wissen.de/alltag_gesundheit/essen/salz/index.jsp)

Kalk

<http://www.seilnacht.com/Lexikon/Kalk.htm>

Fritz Haber

[http://de.wikipedia.org/wiki/Fritz\\_Haber](http://de.wikipedia.org/wiki/Fritz_Haber)

## Zukunftssichere Energieversorgung

ca. 14 Unterrichtsstunden (60 min)

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Stoffe als Energieträger	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Alkane</li><li>• Alkanole</li><li>• Fossile und regenerative Energieträger</li></ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Schülerinnen und Schüler können... ... chemische Konzepte und Analogien für Problemlösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden. (UF2) ... Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung chemischer Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3) ... zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten. (E4) ... bei Diskussionen über chemische Themen Kernaussagen eigener und fremder Ideen vergleichend darstellen und dabei die Perspektive wechseln. (K8) ... in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. (B2) ... Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen. (B3)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> alkoholische Gärung <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Kohlenwasserstoffmoleküle, Strukturformeln, funktionelle Gruppe, unpolare Elektronenpaarbindung, Van-der-Waals-Kräfte <b>Basiskonzept Energie</b> Treibhauseffekt, Energiebilanzen	
<b>Vernetzung innerhalb des Faches Fach und mit anderen Fächern</b>	
Physik: Zukunftssichere Energieversorgung, fossile und regenerative Energieträger Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Gefahren durch Süchte Erdkunde: Wasser, Lebensräume Technik: Ressourcen, Energieversorgung, Technische Innovationen, Motoren	



<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...
Erdöl, Erdgas, Biogas usw.	Gruppenarbeit, unterschiedliche Präsentationsformen wählen, Filme und Grafiken zur Entstehung von fossilen Rohstoffen usw. im Internet recherchieren, z.B. Quarks & Co.	... Beispiele für fossile und regenerative Energierohstoffe nennen und das Vorkommen von Alkanen in der Natur beschreiben. (U1)
politische, ökonomische und ökologische Perspektive trennen	Internetrecherche „Energiepflanzen“, „Regenerative Energierohstoffe“, globale Erwärmung“, „anthropogener Treibhauseffekt“, Kriterienkatalog für Kurzvorträge und Handouts lt. Fachkonferenzbeschluss	... aktuelle Informationen zur Entstehung und zu Auswirkungen des natürlichen und anthropogenen Treibhauseffektes aus verschiedenen Quellen zusammenfassen und auswerten (K5)
Tabellenvergleich	Diskussionsrunde	... bei Verbrennungsvorgängen fossiler Energierohstoffe Energiebilanzen vergleichen (E6)
politische, ökonomische und ökologische Perspektive trennen	Diskussionsrunde im Anschluss an die Kurzvorträge	... Vor- und Nachteile der Nutzung fossiler und regenerativer Energierohstoffe unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Aspekten abwägen. (B2, B3)
unterschiedliche Siedebereiche bei der fraktionierten Destillation	Film: Verarbeitung von Erdöl, Kopiervorlagen Glockenböden und Vakumdestillation	... die Fraktionierung des Erdöls erläutern (UF1)
Vergleich der Schmelz- und Siedetemperaturen der ersten 10 Alkane, unterschiedliche Siedebereiche	Folienvorlage	... bei Alkanen die Abhängigkeit der Siede- und Schmelztemperaturen von der Kettenlänge beschreiben und damit die fraktionierte Destillation von Erdöl erläutern (E7)
Brennbare Flüssigkeiten im Alltag: Benzin, Ethanol, Terpentin usw.	Unterschiede bei den verschiedensten Flüssigkeiten ermitteln, Sicherheitsdatenblätter	... anhand von Sicherheitsdatenblättern mit eigenen Worten den sicheren Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und weiteren Gefahrstoffen beschreiben. (K6)

Homologe Reihe der Alkane und Alkanole bis C10 inkl. Namen und Strukturen	Schriftliche Übung zur IUPAC - Nomenklatur einfacher und verzweigter Alkane	... den grundlegenden Aufbau von Alkanen und Alkanolen als Kohlenwasserstoffmoleküle erläutern und dazu Strukturformeln benutzen (UF2, UF3)
	Einsatz der Molekülbaukästen	... die Molekülstruktur von Alkanen und Alkanolen mit Hilfe der Elektronenpaarbindung erklären. (UF2)
		... (E-Kurs: An einfachen Beispielen Isomerie erklären und Nomenklaturregeln anwenden (UF2, UF3))
Zusammenhang zu fossile Energierohstoffe, Herkunft des Namens: Kohlenwasserstoffe	Verbrennungsprodukte	... für die Verbrennung von Alkanen eine Reaktionsgleichung in Worten und Formeln aufstellen (E8)
Homologe Reihen der Alkohole	Experimente zur unterschiedlichen Löslichkeit	... die Begriffe hydrophil und lipophil anhand von einfachen Skizzen oder Strukturmodellen und mit einfachen Experimenten anschaulich erläutern (K7)
Vergleich der Schmelz- und Siedetemperaturen der ersten 10 Alkane sowie Alkanole, sowie Vergleich von Alkanen und Alkanolen vergleichbarer molekularer Masse	Schriftliche Übungen	... (E-Kurs: typische Stoffeigenschaften von Alkanen und Alkanolen mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte auf der Basis der unpolaren und polaren Elektronenpaarbindung erklären. (UF3))
Aufbau und Wirkungsweise von Katalysatoren	Handreichung: Chemie am Auto	... die Bedeutung von Katalysatoren beim Einsatz von Benzinmotoren beschreiben. (UF2, UF4)
Struktur-Eigenschaftsbeziehungen	Löslichkeit in Wasser, Schmelz- und Siedetemperaturen, Löslichkeit in unpolaren Lösungsmitteln	... die Eigenschaften der Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe beschreiben (UF1)
Alkoholische Gärung	Vor- und Nachteile von Biodiesel, Einsatzbereiche, Anbauggebiete, Diskussionsrunde: Agrarflächen für's Auto, Modell Schweden: Energierohstoffe aus Biomüll	... die Erzeugung und Verwendung von Alkohol und Biodiesel als regenerative Energierohstoffe beschreiben (UF4)

Alkoholische Gärung und gegebenenfalls Destillation	Schülergruppenexperimente mit unterschiedlichen Früchten, Honig usw. bei der Weinherstellung, anschließende Destillation	... aus natürlichen Rohstoffen durch alkoholische Gärung Alkohol herstellen (E1, E4, K7)
---	--	--

**Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:**

Erdöl

<http://de.wikipedia.org/wiki/Erdöl>

Erdgas

<http://de.wikipedia.org/wiki/Erdgas>

Fossile Energie

[http://de.wikipedia.org/wiki/Fossile\\_Energie](http://de.wikipedia.org/wiki/Fossile_Energie)

Erneuerbare Energie

[http://de.wikipedia.org/wiki/Erneuerbare\\_Energie](http://de.wikipedia.org/wiki/Erneuerbare_Energie)

Alkane

<http://de.wikipedia.org/wiki/Alkane>

Alkanole

<http://de.wikipedia.org/wiki/Alkohole>

Fossile Energien

[http://www.greenpeace.de/themen/energie/fossile\\_energien](http://www.greenpeace.de/themen/energie/fossile_energien)

Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft

[www.bdbe.de](http://www.bdbe.de)

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

<http://www.nachwachsenderohstoffe.de/service/bildung-schule/lehmaterialien/schule>

Energie, Rohstoffe, Ressourcen

<http://www.agenda21-treffpunkt.de/thema/energie.htm>

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

[http://www.bmelv.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/nachwachsende-rohstoffe\\_node.html](http://www.bmelv.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/nachwachsende-rohstoffe_node.html)

Film:

„Erdöl – Multitalent“

Tausch/Wachtendonk S. 214ff

## Anwendungen der Chemie in Medizin, Natur und Technik

ca. 18 Unterrichtsstunden (67,5 Min)

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Produkte der Chemie	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Makromoleküle in Natur und Technik</li> <li>• Struktur und Eigenschaften ausgesuchter Verbindungen</li> <li>• Nanoteilchen und neue Werkstoffe</li> </ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung chemischer Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3)</p> <p>... Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8)</p> <p>... Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren. (K7)</p> <p>... in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. (B2)</p>	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Synthese von Makromolekülen aus Monomeren, organische Säuren, Esterbildung</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Funktionelle Gruppen, Nanoteilchen</p>	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
<p>Chemie: Wirkung von Giften, Toxikologie, Arzneimittel, Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel</p> <p>Biologie: Biologische Forschung und Medizin, Veränderungen des Erbgutes, Infektionen und Allergien, Nanotechnologie in Alltagsprodukten</p> <p>Physik: Nanotechnologie</p> <p>Technik: Technische Innovationen, neue Werkstoffe mit neuen Materialeigenschaften</p> <p>Hauswirtschaft: Ernährung, Hygiene- und Pflegeartikel, Mikrofasern im Haushalt</p>	

<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b>  Die Schülerinnen und Schüler können ...
Farbstoffe, Aromastoffe, Konservierungsstoffe, Stabilisatoren, Antioxidantien usw. und ihre Wirkungen	Aufschriften auf Lebensmittelverpackungen sammeln und Ausstellung durchführen	... Zusatzstoffe in Lebensmitteln klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären. (UF1, UF3)
Alkohole, Säuren, Ester	Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten kennenlernen	... können funktionelle Gruppen als gemeinsame Merkmale von Stoffklassen (u. a. Organische Säuren) identifizieren. (UF3)
Esterbindung, Veresterung	Darstellung exemplarisch ausgewählter aromatischer Ester	... ausgewählte Aroma- und Duftstoffe als Ester einordnen. (UF1)
Estersynthese, Verseifung	Reaktionsgleichungen, Seife herstellen	... (E-Kurs: die Verknüpfung zweier Moleküle unter Wasserabspaltung als Kondensationsreaktion und den umgekehrten Vorgang der Esterspaltung als Hydrolyse einordnen. (UF3))
Rolle der Schwefelsäure bei der Estersynthese	Reaktionsgleichung, Darstellung exemplarisch ausgewählter aromatischer Ester	... (E-Kurs: an Beispielen der Esterbildung die Bedeutung von Katalysatoren für chemische Reaktionen beschreiben. (UF2))
Lotuseffekt, Selbstreinigende Oberflächen	Internetrecherche nach Anwendungsmöglichkeiten des Lotuseffektes	... Beispiele für Anwendungen von Nanoteilchen und neuen Werkstoffen angeben. (UF4)
Polymere, Vernetzungsgrad, Polyethylen, Epoxid, Polyurethan, Gummi usw.	Schülergruppenvorträge: „Vielfalt der Kunststoffe - Material nach Maß“, Spaghettimodell	... Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere aufgrund ihres Temperaturverhaltens klassifizieren und dieses mit einer stark vereinfachten Darstellung ihres Aufbaus erklären. (E4, E5, E6, E8)
Einfache Beispiele	Folien- und Kopiervorlagen	... an Modellen (E-Kurs: und mithilfe von Strukturformeln) die Bildung von Makromolekülen aus Monomeren erklären. (E7, E8)

Unterschiedliche Kunststoffe und Naturstoffe (z.B. Kautschuk), Versuche zu Eigenschaften der Kunststoffe planen und durchführen	Herstellung, Eigenschaften und Umweltverträglichkeit von Glas- und Kunststoffflaschen im Ein- und Mehrwegsystem recherchieren, darstellen und bewerten, Eigene Arbeitsblätter entwickeln, selbstständig geplante Schülergruppen-Versuche demonstrieren und Ergebnisse präsentieren	... sich Informationen zur Herstellung und Anwendung von Kunststoffen oder Naturstoffen aus verschiedenen Quellen beschaffen und auswerten. (K5)
		... eine arbeitsteilige Gruppenarbeit organisieren, durchführen, dokumentieren und reflektieren. (K9)
Entsorgung von Kunststoffen, Dioxinbildung, Arzneimittel, Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel, Wirkung von Giften	Film: „Plastik über alles - eine Welt aus Plastik“, Museumsgang bei der Präsentation oder Rollenspiele von Diskussionsrunden oder Fachgesprächen als podcast	... am Beispiel einzelner chemischer Produkte oder einer Produktgruppe kriteriengeleitet Chancen und Risiken einer Nutzung abwägen, einen Standpunkt dazu beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. (B2, K8)

#### **Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:**

Lebensmittelzusatzstoff

<http://de.wikipedia.org/wiki/Lebensmittelzusatzstoff>

Datenbank – alle Zusatzstoffe – alle E-Nummern

<http://www.zusatzstoffe-online.de/home>

Aroma

<http://de.wikipedia.org/wiki/Aroma>

Duftstoff

<http://de.wikipedia.org/wiki/Duftstoff>

Ester

<http://de.wikipedia.org/wiki/Ester>

Nanotechnologie

<http://de.wikipedia.org/wiki/Nanotechnologie>

Nanoreisen – Abenteuer hinterm Komma

<http://www.nanoreisen.de>

Eine virtuelle Ausstellung zur Mikro- und Nanotechnologie

<http://www.nanowelten.de>

Kunststoffe – Werkstoffe unserer Zeit

<http://www.plasticseurope.de/informationszentrum/schule-jugend/fur-lehrer-unterrichtsmaterial.aspx>

Kunststoff

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kunststoff>

Klebstoff

<http://de.wikipedia.org/wiki/Klebstoff>

Gift

<http://de.wikipedia.org/wiki/Gift>

H.-J. Quadbeck-Seeger u.a., Chemie rund um die Uhr, ISBN 978-3-527-30970-2, Wiley-VCH, Weinheim 2004

## 2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Fachgruppe legt besonderen Wert auf selbstständiges Lernen, eigenständiges Recherchieren und handlungsorientiertes Lernen, zum Beispiel Projektarbeit, kooperative Unterrichtsformen. Die Schüleraktivität steht im Mittelpunkt, der Erwerb sozialer Kompetenzen muss damit einhergehen.

Im Chemieunterricht legen wir großen Wert auf die Förderung der allgemeinen Sprachkompetenz, wie Lese- und Textverständnis, Beschreibungen von Vorgängen, Formulierung von Beobachtungen und dem angemessenen Gebrauch der Fachsprache. In enger Kooperation mit der Fachkonferenz Deutsch werden Verfahren zu Lesetechnik, Textverständnis und Vorgangsbeschreibung festgelegt.

Für alle technischen Berufe sind naturwissenschaftliche Grundkenntnisse und entsprechende Handlungskompetenzen erforderlich. Im Unterricht sollen Inhalte aufgegriffen werden, die Berufsfelder wie Metallberufe, Heil- und Pflegeberufe, Kunststoffformgeber, Friseure, Bäcker usw. berücksichtigen.

In vielen Berufen aber auch im häuslichen Umfeld ist eine Sensibilisierung für die Gefahren durch Betriebs- und Gefahrstoffe und durch allergene Stoffe notwendig, weil diese die Gesundheit des Menschen gefährden.

Zur Visualisierung von Sachverhalten und der Präsentation von Arbeitsergebnissen werden vielfältige Formen unter Einbeziehung moderner Medien eingeübt. Dazu gehört auch die Vorstellung selbst geplanter Versuche zu unterschiedlichen Fragestellungen. Entsprechend des Methodencurriculums werden in Klasse 5/6 Lernplakate erstellt und erste kleine Vorträge gehalten und damit aktives Zuhören und Rückfragen trainiert. In Klasse 7/8 werden Mindmaps entwickelt, Kurzreferate in Form von Kartenreferaten eingeübt und freies Vortragen weiterentwickelt. In den Klassen 9 und 10 stehen Präsentationstechniken, die vorwiegend mit dem Computer entwickelt bzw. vorgetragen werden, im Vordergrund.

Wo immer möglich werden Vernetzungen zu anderen Fächern gesucht und Themenbereiche vernetzt und in ihrer didaktischen und zeitlichen Abfolge in Zusammenarbeit mit anderen Lehrkräften abgesprochen. Im Fach Chemie sind Kooperationen mit den Fächern Biologie, Hauswirtschaft, Physik, Technik und Gesellschaftslehre gegeben.

Beispiel für die Vernetzung des Kontextes „Metalle und Metallgewinnung“:

Geschichte:	Bronze- und Eisenzeit
-------------	-----------------------



	historische Verhüttung im Sieger- und Sauerland
Erdkunde	Erzvorkommen, wirtschaftliche Ausrichtung einer Region  Wasservorkommen zur Betreibung von Schmiedehämmern
Biologie	Wälder als Lieferant von Holzkohle
Technik	technische Abläufe der Verhüttung und des Schmiedens  Metallbe- und -verarbeitung
Wirtschaftslehre	Metall verarbeitende Berufe, industrieller Schwerpunkt der Region (Autozulieferer, Gießereien, Armaturenersteller ...)
Physik	physikalische Eigenschaften der Metalle

Das schulinterne Curriculum wird in regelmäßigen Abständen von der Fachschaft überarbeitet.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz hat sich darauf verständigt, verschiedene Aspekte von Leistung zu bewerten. Die Kompetenzbereiche Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung sollen zu gleichen Teilen in die Bewertung einfließen. Eine Schwerpunktsetzung auf den Kompetenzbereich „Umgang mit Fachwissen“ ist nicht zulässig.

Im Biologieunterricht der Sekundarstufe I werden außerhalb des WP-Wahlpflichtbereiches keine Klassenarbeiten geschrieben. Hier wird ausschließlich der Bereich „Sonstige Leistungen“ nach Kriterien, wie Engagement im Unterricht, Kooperationsfähigkeit in der Gruppe, Einhalten von Regeln und Absprachen beim praktischen Arbeiten, Tests, häusliche Vor- und Nachbereitungsarbeiten, Präsentationen, Versuchsprotokolle und die Arbeitsmappen (Portfolio) bewertet.

Die Bewertung der mündlichen Mitarbeit ist zu messen an der Qualität der Aussagen in Bezug auf den Fortgang des Lernprozesses. Auch nichtzutreffende Aussagen können hilfreich sein. Eine effektive Arbeit in Gruppen fordert soziale Kompetenzen, konzentriertes und zielgerichtetes Arbeiten. Die Kooperationsfähigkeit und die Qualität der Arbeitsprodukte sind in die Bewertung mit einzubeziehen.

Weitere Leistungen wie altersgemäße Präsentationen mit unterschiedlichen Techniken und Medien, ordnungsgemäß geführte Hefter mit Inhaltsverzeichnissen, eigenständig angefertigte Zusatzarbeiten und Tests werden in die Benotung einbezogen.

Die Bewertungskriterien für alle Bereiche werden zu Beginn jedes Schulhalbjahres transparent gemacht. Die Schülerinnen und Schüler sollen zunehmend befähigt werden selbst Kriterien zu Leistungsanforderungen und Leistungsbewertung zu formulieren und diese anzuwenden. Im Unterrichtsverlauf werden sie mindestens einmal pro Quartal über ihren erreichten Lernstand informiert.

### Aspekte der Leistungsbewertung in Übersicht

- Mündliche Mitarbeit
- Schriftliche Übungen/Tests
- Versuchsprotokolle
- Schüler-Vorträge
- Broschüren, Flyer
- Experimentierfähigkeit
- Hefter-Führung

Anhand der nachfolgenden Kriterien bzw. Indikatoren können die Leistungen der einzelnen Schülerinnen und Schüler beobachtet, mit Hilfe von Beobachtungsbögen dokumentiert und auf dieser Grundlage schließlich bewertet werden.

## 1. Mündliche Mitarbeit

Die mündliche Mitarbeit lässt sich nicht mithilfe eines Punkterasters bewerten. Hierfür werden vielmehr die folgenden Kriterien festgelegt:

sehr gut	Zeigt seine Mitarbeit häufig und durchgängig durch fachlich korrekte und weiterführende Beiträge.
gut	Zeigt seine Mitarbeit durchgängig durch fachlich korrekte und bisweilen weiterführende Beiträge.
befriedigend	Zeigt seine Mitarbeit regelmäßig durch Beiträge und kann fachliche Fehler ggf. mit Hilfen erkennen und berichtigen.
ausreichend	Zeigt seine Mitarbeit durch unregelmäßige oder häufig fehlerhafte Beiträge kann aber nach Aufforderung den aktuellen Stand der unterrichtlichen Überlegungen weitgehend reproduzieren.
mangelhaft	Trägt nicht oder nur wenig durch eigene Beiträge zum Unterricht bei und kann sich auch auf Nachfrage nur lücken- und/oder fehlerhaft zu den aktuellen Unterrichtsinhalten äußern.
ungenügend	Trägt auch auf Nachfrage in aller Regel nicht erkennbar zum Unterrichtsfortgang bei.

## 2. Schriftliche Übungen/Tests

Schriftliche Übungen sind kurze, die Dauer von 15 Minuten in der Regel nicht überschreitende Übungen. Sie werden in der Regel angekündigt. Das Ergebnis einer schriftlichen Überprüfung wird entweder nur über die erreichte Punktzahl oder über die Angabe der Punkte sowie einer Note mitgeteilt.

## 3. Durchführung von Schülervorträgen (Einzel- oder Gruppenvortrag)

Kriterien	Indikatoren
Aufbau	Thema und Gliederung sinnvoll und transparent
Material	geeignetes Material verwendet, Quelle transparent
	Notizen / Karteikarten vorbereitet

fachliche Informationen	Informationen sind korrekt und angemessen umfangreich
	Fachbegriffe sind bekannt und werden richtig verwendet
	neue Informationen werden schülergerecht und verständlich bzw. mit eigenen Formulierungen vorgetragen
	die Informationen werden sinnvoll visualisiert (z.B. Folie, Plakat,...)
Vortragsweise	Fragen können fachlich richtig und verständlich beantwortet werden
	Es wird laut, deutlich und in angemessenem Tempo gesprochen. Es wird frei gesprochen, d.h. die Stichpunkte auf der Folie werden „frei“ erklärt ohne ganze Sätze abzulesen.
Handout	Das Informationsblatt ist umfangreich und verständlich.
	Das Infoblatt ist sachlich korrekt.

#### 4. Durchführung von Schülergruppenexperimenten

Die Bewertung der beim Schülergruppenexperiment beobachteten Leistungen erfolgt mittels einer Punktetabelle auf dem Beobachtungsbogen. Es müssen 5 – 9 Indikatoren beobachtet und entsprechend dokumentiert worden sein. Die Note ergibt sich aus der von der Fachkonferenz festgelegten Punkte-Noten-Verteilung.

Kriterien	Indikatoren
Soziale Ebene	Arbeitet erkennbar an der gestellten Aufgabe mit.
	Übernimmt auch unbeliebte Aufgaben und erfüllt diese zuverlässig. Lässt anderen Gruppenmitgliedern ausreichend Raum für eigenes Arbeiten, hilft bei Bedarf aber in angemessener Weise.
Praktische Ebene	Führt das Experiment gemäß der bekannten allgemeinen Regeln durch (Sicherheitsvorschriften, Bedienung von Geräten...).
	Führt das Experiment gemäß der jeweiligen Anleitung durch. Verfügt über die notwendigen <u>eigenen</u> Aufzeichnungen (Beobachtung, Deutung...)
Theoretische Ebene	Äußert sich auf Nachfrage zum jeweiligen Stand des Experimentes und zu den nächsten geplanten Schritten.
	Leitet aus Beobachtungen sachlogisch richtige Folgerungen ab und / oder begründet einzelne Handlungsschritte richtig. Verwendet eine sachangemessene Sprache und benutzt Fachbegriffe sachlich richtig.

**5. Daraus lässt sich ein Beobachtungsbogen entwickeln (siehe Anhang)**

**6. Anregungen zur Arbeit im Team (siehe Anhang)**

**7. Bewertung von Heftern in Klassen 5-6 (siehe Anhang)**

**8. Bewertung von Broschüren (siehe Anhang)**

**9. Muster für ein Inhaltsverzeichnis (siehe Anhang)**

## **2.4 Lehr- und Lernmittel**

Im Fach Chemie wird mit dem Lehrwerk Blickpunkt des Westermann-Verlags gearbeitet, welches den neuen Kernlehrplänen entspricht. Zunächst verbleiben die Bücher in den Fachräumen und werden bei Bedarf an die Schüler ausgegeben. Mittelfristig sollen so viele Bücher angeschafft werden, dass jeder Schüler im Ausleihverfahren ein Buch zur Verfügung hat. Von den Fachlehrern erstellte Arbeitsmaterialien zu den unterschiedlichen Unterrichtsvorhaben werden von den Schülern in die Hefter eingefügt, wobei ein Inhaltsverzeichnis zu führen ist.

Neben einer umfangreichen Sammlung an Chemikalien, Materialien und Geräten werden auch Materialien des täglichen Gebrauchs eingesetzt, so dass den Schülern der Bezug des Faches zum Lebensumfeld deutlich wird. Die umfangreiche Ausstattung ermöglicht die Umsetzung individueller Arbeitsformen.

Broschüren und Schülermaterialien beispielsweise der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BzgA) oder eines Hygieneprodukt-Herstellers ergänzen das Angebot an Lehrmitteln.

### **Medienausstattung der Fachräume**

Die Fachräume verfügen über einen Beamer mit Apple-TV und HDMI-Anschluss.

Die Schränke in den Vorbereitungsräumen beinhalten Experimentiermaterialien für Schüler- und Lehrerdemonstrationsversuche. Die Ausstattung ist so umfangreich, dass die Schüler zu vielen Themenbereichen experimentieren können.

Mithilfe eines digitalen Mikroskops lassen sich Präparate über den Beamer für alle Schülerinnen und Schüler sichtbar machen, außerdem wurden für Schüleruntersuchungen Binokulare und Mikroskope bestellt.

### **3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Die Fachschaft Chemie verständigt sich mit der Fachschaft Deutsch über Methoden des Erwerbs und der Weiterentwicklung von Lesekompetenz. Darstellungstechniken wie Berichte, Gegenstands- und Vorgangsbeschreibungen sind aufeinander abzustimmen.

Absprachen über die Zusammenarbeit bei gemeinsamen Projekten und über Regeln bei kooperativen Arbeitsformen werden für alle Fachschaften getroffen. Die Form von Versuchsprotokollen wird mit den Kollegen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer festgelegt. Gleiche Verhaltensregeln sind in allen naturwissenschaftlichen Fachräumen ausgehängt.

In den beschriebenen Unterrichtsvorhaben werden vielfältige Möglichkeiten Fächer verbindenden Arbeitens aufgezeigt. Dazu sind Absprachen mit den Fachkollegen, die zeitliche und inhaltliche Koordination der Curricula und gemeinsame Unterrichtsprojekte erforderlich.

In jeder Doppeljahrgangsstufe soll ein Fächer verbindendes Projekt eingeplant werden. Solche Projekte haben einen besonderen Wert im Hinblick auf „Lebensplanung und Berufsorientierung“.

Die Teilnahme an Wettbewerben sollte wo immer möglich wahrgenommen werden.

## 4 Qualitätssicherung und Evaluation

### Grundsätze zur Arbeit in der Fachkonferenz

Die Fachkonferenz tagt einmal pro Halbjahr. Der Fachkonferenzvorsitzende lädt zu den Fachkonferenzen schriftlich ein und legt die Tagesordnung fest. Sämtliche Beschlüsse der Fachkonferenz werden im Hauscurriculum festgehalten und jährlich evaluiert. Die Ergebnisse der Evaluation gehen in die Arbeitsplanung der Fachkonferenz ein.

### Qualitätssicherung

Zur Sicherung der Unterrichtsqualität wird in jedem Jahrgang ein Vergleichstest geschrieben. Selbsteinschätzungen durch die Schüler und Beliebtheitseinschätzung des Faches, Bewertung des Unterrichts durch die Schüler,- Erwartungshaltung der Schüler vor einer Unterrichtseinheit und Rückmeldung nach einer Einheit werden regelmäßig durchgeführt. Auf der Grundlage der Rückmeldungen werden Stärken und Defizite des Unterrichts erkannt. Die Einforderung von Fortbildungsmaßnahmen sollte die Folge sein.

### Verbesserung von Unterrichtsmaterialien

Innerhalb der Fachgruppe werden Unterrichtsmaterialien zum WP-Unterricht regelmäßig ausgetauscht. Materialien können so im Unterricht erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden. Auf der Grundlage dieser Erfahrungen werden die Materialien kontinuierlich überarbeitet und die Bedingungen ihres Einsatzes verbessert. Bewährte Arbeitsmaterialien stehen allen Kolleginnen und Kollegen auf Teams und in den entsprechenden Materialordnern der Sammlung zur Verfügung.

### Evaluation des schulinternen Lehrplans

**Zielsetzung:** Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

**Prozess:** Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

## 5 Anhang

### Zu 5. Daraus lässt sich ein Beobachtungsbogen entwickeln

	Bewertungen									
<b>Soziale Ebene</b>										
Arbeitet erkennbar an der gestellten Aufgabe mit										
Übernimmt auch unbeliebte Aufgaben und erfüllt diese zuverlässig.										
Lässt anderen Gruppenmitgliedern ausreichend Raum für eigenes Arbeiten, hilft bei Bedarf angemessen										
<b>Praktische Ebene</b>										
Führt das Experiment gemäß der bekannten allgemeinen Regeln durch (Sicherheitsvorschriften, Anweisungen)										
Führt das Experiment gemäß der jeweiligen Anleitung durch.										
Verfügt über die notwendigen <u>eigenen</u> Aufzeichnungen										
<b>Theoretische Ebene</b>										
Äußert sich auf Nachfrage zum										



Stand des Experimentes und zu den nächsten geplanten Schritten.									
Leitet aus Beobachtungen die richtigen Folgerungen ab, begründet einzelne Handlungsschritte richtig.									
Verwendet eine angemessene Sprache und benutzt Fachbegriffe sachlich richtig.									
<b>Kreuze/ Punkte</b>									
<b>Note</b>									

## Zu 6. Anregungen zur Arbeit im Team

### Das Laborteam

In jedem naturwissenschaftlichen Labor gibt es verschiedene Aufgaben. Für diese Aufgaben sind unterschiedliche Personen verantwortlich.

Ihr werdet bei den Experimenten, die ihr im Team durchführt, nacheinander alle Aufgabenbereiche kennen lernen. Dazu werdet ihr wenigstens ein Mal eine der folgenden Rollen übernehmen:

#### 1. Der Laborchef / Die Laborchefin

Diese Person hat die Oberaufsicht, trägt die Verantwortung und ist Sprecher/Sprecherin des Teams. Sie

- liest den Arbeitsauftrag für das Team vor.
- überprüft, ob der Protokollant alles notiert hat.
- entscheidet bei allen Streitigkeiten.
- sammelt die Rückmeldebögen des Teams ein.



## 2. Der Zeitchef / Die Zeitchefin

Diese Person

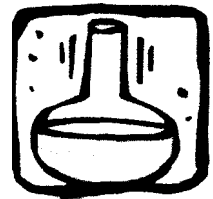
- behält die Uhr im Auge.
- erinnert das Laborteam daran, wie viel Zeit es noch zur Erledigung aller Aufgaben (Experimentieren - Protokollieren - Aufräumen) hat.



## 3. Der Materialchef / Die Materialchefin

Diese Person

- überprüft die Vollständigkeit des Materials zu Beginn und am Ende des Experimentes.
- meldet beschädigte Geräte sofort.



## 4. Der Protokollant / Die Protokollantin

Diese Person

- trägt die Vermutungen des Teams in das Protokollblatt ein.
- trägt die Ergebnisse des Experimentes (gemessene Werte und Beobachtungen) in das Protokollblatt ein.
- schreibt die Auswertung, auf die sich das Laborteam geeinigt hat.



## 5. Der Laborant / Die Laborantin

Diese Person



















- baut die Versuchsanordnung auf.
- führt die Experimente nach Anweisung durch.
- ist für das Reinigen der benutzten Geräte verantwortlich.



## Zu 7. Bewertung von Heftern in Klassen 5-6

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Rückmeldung zur Hefter-Führung im Fach Chemie

Du hast	Bewertung		Kommentar
... ein vollständiges Inhaltsverzeichnis erstellt.			
... eine vollständige Mappe abgegeben.			
... alle Seiten mit Seitenzahlen versehen.			
... immer das Datum notiert.			
... ordentlich geschrieben und Fehler verbessert.			
... alle Zeichnungen mit Bleistift angefertigt.			
... zum Unterstreichen und Zeichnen ein Lineal benutzt.			
...passende Überschriften verwendet.			
... die Arbeitsblätter vollständig bearbeitet.			
<b>Benotung:</b>			

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

## Zu 8. Bewertung von Broschüren

Ein exemplarischer Bewertungsbogen zu einer selbst erstellten Broschüre  
(Selbst- oder Fremdeinschätzung)

Thema: \_\_\_\_\_

Gruppe	Aufma- chung			Gliederung			Inhalt			Bilder			Gesamt- bild	
	Namen:	+++	++	+	+++	++	+	+++	++	+	+++	++		+

### Ideenspeicher:

Was fand ich gut? \_\_\_\_\_

Was müsste verbessert werden? \_\_\_\_\_

Welche Techniken fehlen mir zu einer guten Medienkompetenz?

\_\_\_\_\_

## Rückmeldebogen

### Bewertung von Broschüren

Portfolio für:

---

Bewertungskriterien:	Kommentar:
Aufmachung: Optik, einheitliches Bild  Seitenzahlen	sehr ordentlich und übersichtlich, Umschlag ist gut gelungen mit Bild und Blattaufteilung, es fehlt der Autor der Broschüre  Seitenzahlen vorhanden
Gliederung	übersichtlich , einheitlich
Inhalt	<u>eigene</u> Texte, aber mit kleineren Formulierungsschwierigkeiten: Antwort auf erste Frage ist unverständlich, Frage 3 unvollständig beantwortet, R- und Gr-Fehler
Bilder	in Text eingefügte Bilder
„Technik“	vorbildlich mit Vor-und Rückseite, Kopf- und Fußzeile,  Bilder richtig bearbeitet und passend eingefügt, ein Rechtschreibprogramm benutzen, da werden auch Grammatikfehler angezeigt
Schülereinschätzung	2+ (10,8 von 12 Punkten)
Sonstiges	Quellenangabe fehlt
Gesamtbild:	<b>gut (wegen der Fehler und kleinerer Formulierungsschwierigkeiten)</b>

### Zu 9. Muster für ein Inhaltsverzeichnis

## Inhaltsverzeichnis: Speisen und Getränke

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum	Nummer und Thema des Arbeitsblattes	Seite	Kontrolle Bemerkung

### 5 Lehr- und Lernmittel

Im Fach Biologie wird mit dem Lehrwerk Blickpunkt des Westermann-Verlags gearbeitet, welches den neuen Kernlehrplänen entspricht. Zunächst verbleiben die Bücher in den Fachräumen und werden bei Bedarf an die Schüler ausgegeben. Mittelfristig sollen so viele Bücher angeschafft werden, dass jeder Schüler im Ausleihverfahren ein Buch zur Verfügung hat. Von den Fachlehrern erstellte Arbeitsmaterialien zu den unterschiedlichen Unterrichtsvorhaben werden von den Schülern in die Hefter eingefügt, wobei ein Inhaltsverzeichnis zu führen ist.

Neben einer umfangreichen Sammlung an Chemikalien, Materialien und Geräten werden auch Materialien des täglichen Gebrauchs eingesetzt, so dass den Schülern der Bezug des Faches zum Lebensumfeld deutlich wird. Die umfangreiche Ausstattung ermöglicht die Umsetzung individueller Arbeitsformen.

Broschüren und Schülermaterialien beispielsweise der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BzgA) oder eines Hygieneprodukt-Herstellers ergänzen das Angebot an Lehrmitteln.

### **Medienausstattung der Fachräume**

Die Fachräume verfügen über einen Beamer mit Apple-TV und HDMI-Anschluss.

Die Schränke in den Vorbereitungsräumen beinhalten Experimentiermaterialien für Schüler- und Lehrerdemonstrationsversuche. Die Ausstattung ist so umfangreich, dass die Schüler zu vielen Themenbereichen experimentieren können.

Mithilfe eines digitalen Mikroskops lassen sich Präparate über den Beamer für alle Schülerinnen und Schüler sichtbar machen, außerdem wurden für Schüleruntersuchungen Binokulare und Mikroskope bestellt.

## **4 Evaluation und Qualitätssicherung**

### **Grundsätze zur Arbeit in der Fachkonferenz**

Die Fachkonferenz tagt einmal pro Halbjahr. Der Fachkonferenzvorsitzende lädt zu den Fachkonferenzen schriftlich ein und legt die Tagesordnung fest. Sämtliche Beschlüsse der Fachkonferenz werden im Hauscurriculum festgehalten und jährlich evaluiert. Die Ergebnisse der Evaluation gehen in die Arbeitsplanung der Fachkonferenz ein.

### **Qualitätssicherung**

Zur Sicherung der Unterrichtsqualität wird in jedem Jahrgang ein Vergleichstest geschrieben. Selbsteinschätzungen durch die Schüler und Beliebtheitseinschätzung des Faches, Bewertung des Unterrichts durch die Schüler,- Erwartungshaltung der Schüler vor einer Unterrichtseinheit und Rückmeldung nach einer Einheit werden regelmäßig durchgeführt. Auf der Grundlage der Rückmeldungen werden Stärken und Defizite des Unterrichts erkannt. Die Einforderung von Fortbildungsmaßnahmen sollte die Folge sein.

### **Verbesserung von Unterrichtsmaterialien**

Innerhalb der Fachgruppe werden Unterrichtsmaterialien zum WP-Unterricht regelmäßig ausgetauscht. Materialien können so im Unterricht erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden. Auf der Grundlage dieser Erfahrungen werden die Materialien

kontinuierlich überarbeitet und die Bedingungen ihres Einsatzes verbessert. Bewährte Arbeitsmaterialien stehen allen Kolleginnen und Kollegen auf Teams und in den entsprechenden Materialordnern der Sammlung zur Verfügung.

### **Evaluation des schulinternen Lehrplans**

**Zielsetzung:** Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

**Prozess:** Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.