

# Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für Gesamtschulen

## Chemie



**(Stand: 09.12.2022)**

# Inhalt

	Seite
<b>1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit</b>	<b>3</b>
<b>2 Entscheidungen zum Unterricht</b>	<b>4</b>
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
2.1.1 <i>Übersicht über die Unterrichtsvorhaben</i>	5
<i>Kontextthemen und Kompetenzentwicklung – Gesamtschule Chemie</i>	5
2.1.2 <i>Konkretisierte Unterrichtsvorhaben</i>	10
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	44
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	47
2.4 Lehr- und Lernmittel	55
<b>3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen</b>	<b>56</b>
<b>4 Qualitätssicherung und Evaluation</b>	<b>56</b>
<b>5 Anhang</b>	<b>57</b>

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die Fachgruppe Chemie versteht sich als Teil des Lernbereichs Naturwissenschaften und gestaltet ihren Unterricht im Anschluss an den integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht des Doppeljahrgangs 5/6 weiterhin unter fächerverbindenden und fachübergreifenden Aspekten.

Eine naturwissenschaftliche Grundbildung im Sinne der Scientific Literacy ist primäres Anliegen der Fachkonferenz. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf das mit dem Schulprogramm korrespondierende Thema der Berufswahlorientierung gelegt. Die Schülerinnen und Schüler zu einem verantwortungsbewussten Umgang mit Ressourcen im Allgemeinen zu erziehen, versteht sich von selbst.

Neben den fachlichen Inhalten gilt es außerdem das schulinterne Medienkonzept umzusetzen. Das Fach Chemie leistet einen Beitrag die vorhandenen medialen Möglichkeiten mit den Fachinhalten zu kombinieren und einen kumulativen Kompetenzaufbau anzulegen. Dabei wird berücksichtigt, dass die zu fördernden Kompetenzen dem Medienkompetenzrahmen entsprechen und gewinnbringend in den Unterrichtsalltag integriert werden können. Konkret werden dazu beispielhafte Kontexte angegeben, welche die jeweiligen Inhalte medial bereichern. Es ist angedacht einen kollegiumsübergreifenden Austausch für mediale und digitale Unterrichtsinhalte zu schaffen. Diese sind an die vorhandenen Ressourcen der Schule und der NW-Sammlung angepasst. ([BASS 16-13 Nr.4, Medienkompetenzrahmen NRW](#))

Die Schule verfügt über vier Chemieräume, die allesamt über neue technische Anlagen und fachliche Ausstattungen verfügen. In allen Räumen stehen Beamer zur Verfügung, die über drahtlose Präsentationsmöglichkeiten oder Anschlüsse (HDMI, VGA) mit Laptops/ Tablets verbunden werden können. Dokumentenkameras sind ebenfalls in allen Räumen vorhanden. Computersimulationen von Experimenten sind in den zwei Computerräumen der Schule möglich. Ein Tabletwagen steht ebenfalls zur Verfügung. Der überwiegende Teil des Fachunterrichts findet in den entsprechenden Fachräumen statt.

Aufbau und Pflege der Sammlung obliegen der Fachkonferenz unter Anleitung der Sammlungsleiterin Dr. Mireia Campaña. Die Aufgaben des Gefahrstoffbeauftragten versieht derzeit Dr. Mireia Campaña. Fünf ausgebildete Lehrerinnen und vier ausgebildete Lehrer unterrichten im Moment das Fach Chemie an der Schule.

## Stundentafel

Die Unterrichtsstunden haben eine Länge von 60 Minuten:

Jg. 5 NW <sup>1</sup>	Jg. 6 NW <sup>1</sup>	Jg. 7	Jg. 8	Jg. 9	Jg. 10
2 <sup>2</sup>	2 <sup>2</sup>	0 <sup>2</sup>	2 <sup>2</sup>	1 <sup>2</sup>	2 <sup>2</sup>

In Jahrgang 8 wird mit 2 Stunden (je 60 min) pro Woche der Fachunterricht Chemie eingeführt. In den Jahrgängen 9 - 10 wird im Fach Chemie in E- und G-Kurse differenziert. In Jahrgang 9 wird mit 1 Stunde und in Jahrgang 10 mit 2 Stunden pro Woche Chemie Unterricht erteilt.

Fachkonferenzvorsitzende: Nina Steiding (stellv. Alexander Knöpke)

Teil FK-Chemie: Sarah Braun (stellv. Erhan Sahin)

Sammlungsleiterin: Dr. Mireia Campaña

Gefahrstoffbeauftragte: Dr. Mireia Campaña

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden sind die Inhalte und didaktischen Schwerpunkte in einer Übersichtstabelle aufgeführt. Es werden verbindliche Kontexte genannt, die verpflichtend zu den festgesetzten Zeiten behandelt werden müssen. **In blau sind in den Tabellen berufsrelevante Kompetenzen aufgeführt.**  
**In orange sind Kompetenzen des Medienkompetenzrahmens aufgeführt.**

In jedem Inhaltsfeld werden Aussagen zu Schwerpunkten in der Kompetenzentwicklung aufgeführt, die im Unterricht besonders thematisiert werden sollen. Die letzte Spalte gibt einen Überblick über den Fortschritt der Kompetenzentwicklung der Schüler/innen. Im Anschluss an die Tabelle werden die Unterrichtsvorhaben im Einzelnen beschrieben wie auch die verbindlichen Absprachen aufgelistet.

---

<sup>1</sup> NW = in den Klassen 5 und 6 werden die Fächer Biologie, Physik, Chemie integriert unterrichtet, ebenso wie das Wahlpflichtfach I NW

<sup>2</sup> Die WBS unterrichtet in 60-Minuten-Stunden

## 2.1.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

### Kontextthemen und Kompetenzentwicklung – Gesamtschule Chemie

Jg.	Kontext	Inhaltsfelder und Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	Wichtige Aspekte der Kompetenzentwicklung
8.1	<b>Speisen und Getränke</b> Klasse 8 - 1. Halbjahr ca. 18 Std.  → S. 10	<u>Stoffe und Stoffeigenschaften</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften</li> <li>• Reinstoffe, Stoffgemische</li> <li>• Trennverfahren</li> <li>• Veränderung von Stoffeigenschaften</li> </ul>	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E5 Untersuchungen und Experimente durchführen K9 Kooperieren und im Team arbeiten  Die Lernenden können nach Anleitung chemische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten entnehmen, sowie deren Kernaussagen und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2) Medien: Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfalt der Stoffe</li> <li>• Anwendung von Prinzipien zur Unterscheidung und Ordnung von Stoffen</li> <li>• erste Modellvorstellungen zur Erklärung von Stoffeigenschaften</li> </ul> zuverlässige und sichere Zusammenarbeit mit Partnern / Einhalten von Absprachen <u>Arbeitsplatz Labor:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten nach Vorschrift</li> <li>• Experimentente planen, durchführen und auswerten (aufbereiten und auswerten von Daten, Protokolle schreiben)</li> <li>• Sicheres Arbeiten</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> <li>• Bedeutung der Naturwissenschaften für den Menschen</li> </ul>
8.1	<b>Brände und Brandbekämpfung</b> Klasse 8 - 1. Halbjahr ca. 12 Std.  → S. 14	<u>Energieumsätze bei Stoffveränderungen</u> <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> <u>Arbeitsplatz Labor:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten nach Vorschrift</li> <li>• Experimentente planen, durchführen und auswerten (aufbereiten und auswerten von Daten, Protokolle schreiben)</li> <li>• Sicheres Arbeiten (Brände löschen)</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> </ul>

<p><b>8.2</b></p>	<p><b>Von der Steinzeit bis zum High-Tech-Metall</b></p> <p>Klasse 8 – 2. Halbjahr ca. 16 Std.</p> <p>→ S. 18</p>	<p><u>Metalle und Metallgewinnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallgewinnung und Recycling</li> <li>• Gebrauchsmetalle</li> <li>• Korrosion und Korrosionsschutz</li> </ul>	<p>UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E4 Untersuchungen und Experimente planen K1 Texte lesen und erstellen K5 Recherchieren K7 Beschreiben, präsentieren, begründen</p>	<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> <p><u>Arbeitsplatz Labor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten nach Vorschrift</li> <li>• Experimentente planen, durchführen und auswerten (aufbereiten und auswerten von Daten, Protokolle schreiben)</li> <li>• Sicheres Arbeiten</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> <li>• Technische Prozesse verstehen (Hochofen, Metallgewinnung und –verarbeitung)</li> <li>• Verantwortung für die Umwelt übernehmen (sicheres Arbeiten, Klimawandel)</li> <li>• Nutzen der Naturwissenschaften für den Menschen (Metallgewinnung und –verarbeitung)</li> </ul>
<p><b>8.2</b></p>	<p><b>Unsere Atmosphäre</b></p> <p>Klasse 8 - 2. Halbjahr ca. 14 Std.</p> <p>→ S. 21</p>	<p><u>Luft und Wasser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft und ihre Bestandteile</li> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Wasser als Oxid</li> </ul>	<p>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</p>	<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> <p><u>Arbeitsplatz Labor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verantwortung für die Umwelt übernehmen (sicheres Arbeiten, Klimawandel)</li> </ul>

<p><b>9.1</b></p>	<p><b>Der Aufbau der Stoffe</b></p> <p>Klasse 9 - 1. Halbjahr ca. 20 Std.</p> <p>→ S. 24</p>	<p><u>Elemente und ihre Ordnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementfamilien</li> <li>• Periodensystem</li> <li>• Atombau</li> <li>• Ionen und Salze</li> </ul>	<p>UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen K1 Texte lesen und erstellen K7 Beschreiben, präsentieren, begründen E5 Untersuchungen/Experimente durchführen E6 Untersuchungen/Experimente auswerten</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Veränderung von Wissen als Wechselspiel zwischen neuen Erkenntnissen und theoretischen Modellen</li> <li>• Atommodelle als Grundlage zum Verständnis des Periodensystems</li> <li>• Das PSE nutzen, um Informationen über die Elemente und deren Beziehungen zueinander zu erhalten</li> <li>• Lösungsvorgang Salz in Wasser</li> </ul>
<p><b>9.2 bzw. 10.1</b></p>	<p><b>Mobile Energiespeicher</b></p> <p>Klasse 9 - 2. Halbjahr Klasse 10 - 1. Halbjahr ca. 18 Std.</p> <p>→ S. 27</p>	<p><u>Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie und Akkumulator</li> <li>• Brennstoffzelle</li> <li>• Elektrolyse</li> </ul>	<p>UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E1 Fragestellungen erkennen K5 Recherchieren B1 Bewertungen an Kriterien orientieren <b>Die Lernenden können selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten Filtern und sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 2.1, 2.2 Spalte 4 insbesondere 4.3)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Reaktionen (erweiterter Redoxbegriff) durch Elektronenaustausch als Lösung technischer Zukunftsfragen, u.a. zur Energiespeicherung</li> <li>• Redoxreaktionen und Elektronenübertragung <b>auch mit Hilfe digitaler Animationen erläutern (MKR 1.2)</b></li> <li>• Orientierungswissen für den Alltag</li> <li>• Technische Anwendung chemischer Reaktionen und ihre Modellierung</li> </ul>

<p><b>10.1</b></p>	<p><b>Säuren und Laugen in Alltag und Beruf</b></p> <p>Klasse 10 - 1. Halbjahr</p> <p>ca. 20 Std.</p> <p>→ S. 30</p>	<p><u>Säuren und Basen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>• Neutralisation</li> <li>• Salze als Reaktionsprodukte CHIK „Sauer macht sauber“</li> </ul>	<p>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</p>	<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 und <b>auch als digitale Animation gestalten (MKR 4.1, 4.2)</b></li> <li>• Betrachtung alltäglicher Stoffe aus naturwissenschaftlicher Sicht <b>auch mit Hilfe digitaler Medien (MKR 2.2)</b></li> <li>• Aufbau von Stoffen</li> <li>• Bindungsmodelle <b>auch mit Hilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (MKR 1.2 und 4.2)</b></li> <li>• Verwendung der Stoffe kritisch hinterfragen</li> <li>• <b>Aussagen zu sauren und alkalischen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (MKR 2.3)</b></li> </ul> <p><u>Arbeitsplatz Labor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten nach Vorschrift</li> <li>• Experimentente planen, durchführen, auswerten)</li> <li>• analytisches Arbeiten</li> <li>• Fachrechnen und Symbolsprache</li> <li>• Sicheres Arbeiten</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> <li>• Arbeit mit Modellen</li> <li>• Aneignen und Anwenden der Fachsprache</li> </ul>
--------------------	--	---	---	--



<p><b>10.2</b></p>	<p><b>Zukunftssichere Energieversorgung</b></p> <p>Klasse 10 - 2. Halbjahr ca. 20 Std.</p> <p>→ S. 34</p>	<p><u>Stoffe als Energieträger</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkane</li> <li>• Alkanole</li> <li>• Fossile und regenerative Energierohstoffe</li> </ul> <p>"Chemie macht mobil"</p>	<p>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</p> <p>unter Verwendung der Bildungssprache, Fachsprache in Form kurzer Vorträge sowie schriftlichen Ausarbeitungen und unter Verwendung reflektierter digitaler Medien (MKR 4, insbesondere 4.1, 4.2)</p>	<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> <li>• Räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (MKR 1.2)</li> </ul> <p>Arbeitsplatz Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentente planen, durchführen, auswerten</li> <li>• analytisches Arbeiten</li> <li>• Fachrechnen und Symbolsprache</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> <li>• Arbeit mit Modellen</li> <li>• Aneignen und Anwenden der Fachsprache</li> <li>• Gefahren für die Umwelt erkennen und bewerten, verantwortungsvoller Umgang mit Schadstoffen</li> <li>• Arbeiten im wissenschaftlichen Kontext (MPI-Tage)</li> </ul>
<p><b>10.2</b></p>	<p><b>Anwendungen der Chemie in Medizin, Natur und Technik</b></p> <p>Klasse 10 - 2. Halbjahr ca. 10 Std.</p> <p>→ S. 37</p>	<p><u>Produkte der Chemie</u></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>MPI-Tage</p>	<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> <p>Arbeitsplatz Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentente planen, durchführen und auswerten (aufbereiten und auswerten von Daten, Protokolle schreiben)</li> <li>• Nutzen der Naturwissenschaften für den Menschen: Stellenwert der Chemie in Medizin, Natur und Technik mit Praxisbezug</li> </ul>

## 2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Chemie Klasse 8, 1. Halbjahr

### Speisen und Getränke

ca. 18 Unterrichtsstunden (60 min)

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Stoffe und Geräte des Alltags	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffeigenschaften</li><li>• Stofftrennung</li></ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Schülerinnen und Schüler können ... ... bei der Beschreibung naturwissenschaftlicher Sachverhalte Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden. (UF2) ... naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen. (UF3) ... Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5) ... 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) ... nach Anleitung chemische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten entnehmen, sowie deren Kernaussagen und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2) Medien: Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Aggregatzustände, Teilchenvorstellungen, Lösungsvorgänge, Kristalle <b>Basiskonzept Energie</b> Wärme, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustandsänderungen	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Ernährung und Verdauung, Gesundheitsvorsorge Physik: Aggregatzustände Hauswirtschaft: Lebensmittel, Ernährung und Gesundheit Mathematik: Kommunizieren, Informationen entnehmen und Daten darstellen (u.a. Diagramme)	
<b>Leistungsbewertung</b>	
neben kleinen schriftlichen Überprüfungen sollte auch in die Bewertung einfließen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Anfertigung von Protokollen und Vorgangsbeschreibung nach vorgegebenen Kriterien</li><li>- Übernahme von Aufgaben in der Gruppenarbeit und Einhaltung der Regeln</li><li>- Zeichnungen zu Versuchen und ersten Modellvorstellungen, Steckbriefe zu Stoffen</li><li>- Lernplakate nach vorgegebenen Kriterien erstellen</li><li>- Halten kleiner Vorträge, aktives Zuhören</li></ul>	

<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...	<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		
charakteristische <b>Stoffeigenschaften</b> zur Unterscheidung bzw. Identifizierung von Stoffen sowie einfache <b>Trennverfahren</b> für Stoffgemische beschreiben. (UF2, UF3)	Eigenschaften der Bestandteile identifizieren: Geruch, Geschmack, Farbe, Löslichkeit, Säuregehalt usw., Unterscheidung verschiedener Stoffe - Stoffbegriff	Zusammensetzung verschiedener Getränke und Lebensmittel, Getränke klassifizieren in: Saft, Nektar, Fruchtsaftgetränk, Limonade, usw., Sinneswahrnehmungen einbeziehen,
<b>Stoffumwandlungen</b> als chemische Reaktionen von physikalischen Veränderungen abgrenzen. (UF2, UF3)	Erkennungsmerkmale bei alltäglichen physikalischen Vorgängen und chemischen Reaktionen und deren Unterschiede, Schmelzen, Erstarren,	Einfache Beispiele aus Küche, Haushalt und Alltag,
Ordnungsprinzipien für Stoffe nennen und diese in <b>Stoffgemische</b> und <b>Reinstoffe</b> einteilen. (UF3)	Reinstoffe, Gemenge, Suspension, Emulsion, Lösungen Beispiele vgl. Buch	Verschiedene Lebensmittel und Zubereitungen mit chemischen Fachbegriffen klassifizieren und begründet gegeneinander abgrenzen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>		
Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und zur Aufzeichnung der <b>Messdaten</b> einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen. (E5, E6)	Siedetemperatur von Wasser und Salzwasser	Vergleichende Messungen in Form von Zeit-Temperatur Tabellen dokumentieren und als Diagramm zeichnen lassen.
Stoffaufbau, <b>Stofftrennungen</b> , <b>Aggregatzustände</b> und Übergänge zwischen ihnen mit Hilfe eines <b>Teilchenmodells</b> erklären. (E7, E8)	Übergänge bei den Aggregatzuständen, Siedepunkt und Schmelzpunkt, Löslichkeit von Stoffen	einfache Teilchenmodelle zur Erklärung
die besondere Bedeutung von Wasser mit dessen Eigenschaften ( <b>Anomalie</b> des Wassers, Lösungsverhalten) erklären. (UF3)	Eis: geringe Dichte, schwimmt, Eisberge, zugefrorene Seen, Lösung von Kochsalz und Zucker, Vergleich mit Öl, Schneeflocken	Dichte einführen, Temperaturabhängigkeit Stoffeigenschaften
einfache <b>Versuche</b> zur Trennung von Stoffen in Stoffgemischen <b>planen</b> und sachgerecht durchführen und dabei relevante Stoffeigenschaften nutzen. (E4, E5)	Entwicklung einer Destillation, Chromatographie von Lebensmittelfarbstoffen, Filtrieren Stofftrennung auf der Basis von Stoffeigenschaften	Beispiele: Trinkwassergewinnung Besuch des Wasserwerks
<b>Kommunikation</b>		

fachtypische, einfache Zeichnungen und <b>Versuchsaufbauten</b> erstellen. (K7, K3)	Entwicklung erster Versuchsprotokolle, grafische Darstellungsformen entwickeln	kriteriengeleitet Vorgänge beschreiben und Protokolle anfertigen, Absprachen mit der Fachkonferenz Deutsch und den anderen naturwissenschaftlichen Fächern, einfache Versuchsanordnungen zeichnerisch darstellen, Steckbriefe von Stoffen erstellen, Anteilsmengen grafisch darstellen
<b>Texte mit chemierelevanten Inhalten</b> in Schulbüchern, in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften und in vorgegebenen Internetquellen Sinn entnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5)	Informationen zu Lebensmitteln und ihren Inhaltsstoffen	Informationen zusammentragen, vergleichen und auswerten
einfache Darstellungen oder <b>Modelle</b> verwenden, um Aggregatzustände und Lösungsvorgänge zu veranschaulichen und zu erläutern. (K7)	Lösevorgänge zeichnerisch oder mit einfachen Mitteln wie Kugeln oder Knete darstellen	einfache Teilchenmodelle zur Erklärung nutzen
bei <b>Versuchen in Kleingruppen</b> Initiative und Verantwortung übernehmen, Aufgaben fair verteilen und diese im verabredeten Zeitrahmen sorgfältig erfüllen. (K9, E5)	Entwicklung von Regeln und Absprachen zur Teamarbeit	Aufgabenverteilung in der Gruppe (s. Anhang) Verbindlichkeit der Aufgaben, Absprache über Sanktionen bei Nichteinhaltung von Regeln
<b>Messdaten</b> in ein vorgegebenes Koordinatensystem eintragen und gegebenenfalls durch eine Messkurve verbinden sowie aus Diagrammen Messwerte ablesen. (K4, K2)	Schmelz- und Siedepunkte	Messwerte darstellen
Schmelz- und Siedekurven interpretieren und <b>Schmelz- und Siedetemperaturen</b> aus ihnen ablesen. (K2, E6)	Aggregatzustände	Erklärung mit einfachem Teilchenmodell
<b>Bewertung</b>		
geeignete Maßnahmen zum sicheren und umweltbewussten <b>Umgang mit Stoffen</b> nennen und umsetzen. (B3)	Alltägliche Stoffe aus Haushalt, Baumarkt usw. überprüfen	Erarbeitung von Gefahrstoffhinweisen und Bedeutung entsprechender Symbole
<b>Trennverfahren</b> nach ihrer Angemessenheit beurteilen. (B1)	Sieben, Dekantieren, Zentrifugieren, Eindampfen, Filtrieren, Lösen, Kristallisieren usw.	alltägliche Stoffe und Haushaltsgeräte einbeziehen, evtl. im Klassenzimmer oder der Küche arbeiten



**Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise :**

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

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

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

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

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

AID Infodienst <http://www.aid.de>

Verbraucherzentrale [http://www.vzbv.de/ratgeber/E\\_Nummer.html](http://www.vzbv.de/ratgeber/E_Nummer.html)

Arbeitsmaterialien:

Verband der deutschen Fruchtsaftindustrie e.V. (VdF)

Unterrichtsmaterial: Fruchtsaft in aller Munde (CD-ROM)

Broschüren: Orangensaft – Sonne im Glas, Apfelsaft in aller Munde

[www.fruchtsaft.org](http://www.fruchtsaft.org)

## Brände und Brandbekämpfung

ca. 12 Unterrichtsstunden (60 min)

<b>Bezug zum Lehrplan</b>	
Inhaltsfeld: Energieumsätze bei Stoffveränderungen	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennung</li> <li>• Oxidation</li> <li>• Stoffumwandlung</li> </ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
Schülerinnen und Schüler können... ... 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) ... Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5) ... Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf eine Fragestellung schriftlich festhalten, daraus Schlussfolgerungen ableiten und Ergebnisse verallgemeinern. (E6)	
<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 <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>Leistungsbewertung</b>	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: - selbstständiges Recherchieren zu verschiedenen Fragestellungen - Einhalten von Verhaltensregeln und Kenntnisse des Brandschutzes allgemein und des Brandschutzkonzeptes der Schule - Saubere Heftführung nach den Kriterien der Heft- und Mappenführung	

Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		

die <b>Bedingungen</b> für einen <b>Verbrennungsvorgang</b> beschreiben und auf dieser Basis Brandschutzmaßnahmen erläutern. (UF1, E1)	Bedingungen des Brennens: brennbarer Stoff, nur Gase brennen, Zerteilungsgrad, Entzündungstemperatur, Luft (Sauerstoff), Funktion des Doctes, 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 Bedeutung der <b>Aktivierungsenergie</b> zum Auslösen einer chemischen Reaktion erläutern. (UF1)	Entzündung von Stoffen	Experimentelle Beispiele (evtl. Feuerwehr?)
chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff aufgenommen wird, als <b>Oxidation</b> einordnen. (UF3)	Entstehung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften	Experimentelle Beispiele, historische Entwicklung
ein <b>einfaches Atommodell</b> (Dalton) beschreiben und zur Veranschaulichung nutzen. (UF1)	Atommodell nach Dalton, Aggregatzustände	Verbrennung von Streichhölzern im Dalton-Modell
Reinstoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung in <b>Elemente</b> und <b>Verbindungen</b> einteilen und Beispiele dafür nennen. (UF3)	Unterscheidung Element und Verbindung, Atom und Molekül, historische Entwicklung, Wortgleichung	Am Bsp. der Oxidationsreaktionen
an Beispielen die Bedeutung des Gesetzes von der <b>Erhaltung der Masse</b> durch die konstante Atomanzahl erklären. (UF1)	Flüchtigkeit von Reaktionsprodukten	Verbrennung von Streichhölzern im geschlossenen System, evtl. die Masse der Luft im Unterrichtsraum messen / berechnen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>		
Glut- oder Flammerscheinungen nach vorgegebenen Kriterien beobachten und beschreiben, als <b>Oxidationsreaktionen</b> interpretieren und mögliche Edukte und Produkte benennen. (E2, E1, E6)	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.
Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid experimentell <b>nachweisen</b> und die Nachweisreaktion beschreiben (E4, E5)	Kalkwasser und Glimmspanprobe	entsprechende Experimente



für die Oxidation bekannter Stoffe ein <b>Reaktionsschema</b> in Worten formulieren. (E8)	Erste Wortgleichungen aufstellen, Ausgangsstoffe und Reaktionsprodukte aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften vergleichen	Lesart von Wortgleichungen trainieren („reagiert zu“)
bei Oxidationsreaktionen <b>Massenänderungen</b> von Reaktionspartnern vorhersagen und mit der <b>Umgruppierung von Atomen</b> erklären. (E3, E8)	Massenänderung mit einfachen Modellen darstellen	Massenänderung mit experimentellen Beispielen belegen (z.B. Eisenwolle)
alltägliche und historische <b>Vorstellungen zur Verbrennung</b> von Stoffen mit chemischen Erklärungen vergleichen. (E9, UF4)	Vergleich früherer Vorstellungen (Phlogistontheorie) mit heutigen Erklärungsmöglichkeiten	Geschichte des Feuers und die Bedeutung für die Entwicklung des Menschen
<b>Kommunikation</b>		
aufgrund eines <b>Energiediagramms</b> eine chemische Reaktion begründet als exotherme oder endotherme Reaktion einordnen. (K2)	Vergleich von Energiediagrammen	Beispiele für endotherme und exotherme Reaktionen
Verfahren des <b>Feuerlöschens</b> mit Modellversuchen demonstrieren. (K7)	Sauerstoffentzug, Entzug des brennbaren Stoffes und Herabsetzung der Entzündungstemperatur	z.B. Experiment zum Feuerlöscher, Brandgefahren und Brandbekämpfung
<b>Gefahrstoffsymbole</b> und Gefahrstoffhinweise erläutern und Verhaltensweisen im Umgang mit entsprechenden Stoffen beschreiben. (K6)	Gefahrensymbole erkennen und Gefahrstoffhinweise zuordnen	Verhaltensregeln im Brandfall entwickeln und begründen, Stoffe mit unterschiedlichen Gefahrstoffsymbolen zuordnen können
<b>Bewertung</b>		
die Brennbarkeit von Stoffen bewerten und <b>Sicherheitsregeln</b> im Umgang mit brennbaren Stoffen und offenem Feuer begründen. (B1, B3)	Brandklassen, falsche Verhaltensweisen analysieren	Verhaltensregeln im Falle eines Brandes in der Schule, im Haushalt (brennendes Öl/Fett/Wachs) usw.
fossile und regenerative <b>Brennstoffe</b> unterscheiden und deren Nutzung unter den Aspekten Ökologie und Nachhaltigkeit beurteilen. (B2)	Vor- und Nachteile analysieren, alternative Möglichkeiten, Umweltbelastungen	Arbeit mit Buch und Internet

## 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  
**Von der Steinzeit bis zum High-Tech-Metall**  
 ca. 16 Unterrichtsstunden (60 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 ...	
...Phänomene und Vorgänge mit einfachen chemischen Konzepten beschreiben und erläutern. (UF1)	
...vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln. (E4)	
...altersgemäße Texte mit chemischen Inhalten Sinn entnehmend lesen und sinnvoll zusammenfassen. (K1)	
...Informationen zu vorgegebenen chemischen Begriffen in ausgewählten Quellen finden und zusammenfassen. (K5)	
...chemische Sachverhalte, Handlungen und Handlungsergebnisse für andere nachvollziehbar beschreiben und begründen. (K7)	
<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>Leistungsbewertung</b>	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:	
- Referate nach vorgegebenen Kriterien wie Übersichtlichkeit, Inhaltsverzeichnis, geeignete Bilder, für Schüler verständliche Sprache, eigene Formulierungen, Angabe der Quellen usw.	
- Handouts für Mitschüler	

Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		

<b>Korrosion</b> als Oxidation von Metallen erklären und einfache Maßnahmen zum <b>Korrosionsschutz</b> erläutern. (UF4)	Eisennagel unter verschiedenen Bedingungen der Korrosion aussetzen, Schutz durch Lackierung, verzinkte Nägel.	z.B. Mehrtägiger Reagenzglasversuch, Rosten von Eisen, Feuerverzinkung, Korrosionsschutz in der Autoindustrie
den Weg der <b>Metallgewinnung</b> vom Erz zum Roheisen und Stahl beschreiben. (UF1)	Hochofenprozess, Stahlverfahren	Hochofenprozess, Alternative: Beil des Ötzi
chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als <b>Reduktion</b> einordnen. (UF3)	Redoxreaktion als Kombination von Teilreaktionen am Beispiel des mehrschrittigen Hochofenprozesses.	z.B. Thermitversuch
chemische Reaktionen, bei denen es zu einer Sauerstoffübertragung kommt, als <b>Redoxreaktion</b> einordnen. (UF3)		
an einfachen Beispielen die Gesetzmäßigkeit der <b>konstanten Atomzahlenverhältnisse</b> erläutern. (UF1)	Einfache Beispiele	Verdeutlichung mit Teilchenmodell
wichtige <b>Gebrauchsmetalle</b> und <b>Legierungen</b> benennen, deren typische Eigenschaften beschreiben und Metalle von Nichtmetallen unterscheiden. (UF1)	Eisen, Kupfer, Bronze, Messing, Aluminium, Silber, Gold, Edelstahl, Spezialstahl usw.	z.B. Internet-Recherche, Gruppenpuzzle zu verschiedenen Legierungen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>		
Versuche zur <b>Reduktion</b> von ausgewählten <b>Metalloxiden</b> selbstständig planen und dafür sinnvolle Reduktionsmittel benennen. (E4)	Vergleich der Herstellung von Kupfer und Eisen	Thematisierung der historischen Entwicklung von der Bronze- zur Eisenzeit
für eine <b>Redoxreaktion</b> ein Reaktionsschema als <b>Wortgleichung</b> und als Reaktionsgleichung mit <b>Symbolen</b> formulieren und dabei die Oxidations- und Reduktionsvorgänge kennzeichnen. (E8)	Wortschema verschiedener Redoxreaktionen mit Pfeilen für Teilreaktionen beschriften	Schema der Kupferoxidreaktion, Übertragung auf weitere, zumindest für Eisendarstellung im Hochofen
auf der Basis von Versuchsergebnissen <b>unedle und edle Metalle</b> anordnen und diese Anordnung zur Vorhersage von Redoxreaktionen nutzen. (E6, E3)	edle Metalle als gediegen vorkommend von unedlen in Erzform abgrenzen	Reduktion von Silberoxid, Kupferoxid durch Eisen, Eisenoxid durch Aluminium, Gold, Redoxreihe

unterschiedliche Versuchsbedingungen schaffen, um die Ursachen des <b>Rostens</b> zu ermitteln. (E5)	Feuchtigkeit, Salzgehalt und Wärme als Faktoren bestimmen.	Reagenzglasversuch, Streusalz im Winter, Karoserieschäden an Autos, Auspuffanlagen (Salz, Feuchtigkeit, Sauerstoff, Wärme)
anschaulich darstellen, warum Metalle <b>Zeitaltern</b> ihren Namen gegeben, den technischen Fortschritt beeinflusst sowie neue Berufe geschaffen haben. (E9)	Bronzezeit: Kupfer leichter als Eisen zu reduzieren Eisenzeit: Rennofenaufbau und Effizienz	Aufwand betrachten, Aufgabe der Luftzufuhr, Bildbeispiele aus Geschichtsbuch  (max ½ Unterrichtsstunde)
<b>Kommunikation</b>		
<b>Recherchen</b> zu chemietechnischen Verfahrensweisen (z. B. zu Möglichkeiten der <b>Nutzung und Gewinnung von Metallen</b> und ihren Legierungen) in verschiedenen Quellen durchführen und die Ergebnisse folgerichtig unter Verwendung relevanter Fachbegriffe darstellen. (K5, K1, K7)	Sauerstoffaufblasverfahren, Elektrostahlverfahren. Stahlveredelung durch Legierung mit anderen Metallen	z.B. Internetrecherche bei der Stahlindustrie, Literaturrecherche im Fachbuch
Experimente in einer Weise <b>protokollieren</b> , die eine nachträgliche Reproduktion der Ergebnisse ermöglicht. (K3)	Einübung von Fachsprache und exakter Beobachtung und sprachlich richtiger Protokollführung	Austausch in Gruppenarbeit
Beiträgen anderer bei <b>Diskussionen</b> über chemische Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)	Historische Aspekte und Entwicklungen bei unterschiedlichen Metallen	z.B. Museumsgang zu unterschiedlichen Metallen z.B. mit historischen Entwicklungen und neusten technischen Einsatzgebieten
<b>Bewertung</b>		
die Bedeutung des <b>Metallrecyclings</b> im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung darstellen und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten beurteilen. (B3)	Elektrostahlverfahren als Schrottverwertung, Aluminiumrecycling, sortenreine Trennung, Computer- und Handyrecycling als Rückgewinnung,	z.B. Fundorte und Wiederaufarbeitung, Gegebenenfalls Besuch des Recyclinghofes.

#### 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>

## Die Atmosphäre

ca. 14 Unterrichtsstunden (60 min)

<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> <li>• Wasser als Oxid</li> </ul>
<b>Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <p>... vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln. (E4)</p> <p>... Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5)</p> <p>... bei Untersuchungen und Experimenten Fragestellungen, Handlungen, Beobachtungen und Ergebnisse nachvollziehbar schriftlich festhalten. (K3)</p>	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Nachweise von Wasser, Sauerstoff und Wasserstoff, Analyse und Synthese von Wasser</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Luftzusammensetzung, Anomalie des Wassers</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Wärme, Wasserkreislauf</p>	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
<p>Biologie: Atmung, Ökosysteme und ihre Veränderungen, Leben im Wasser, Klimawandel und Veränderung der Biosphäre</p> <p>Physik: Sonnenenergie und Wärme, Anomalie des Wassers, Wasserkreislauf, Aggregatzustände</p> <p>Erdkunde: Wasser, Ressourcen, Lebensräume, Industrie, Globalisierung</p> <p>Geschichte: erste industrielle Revolution</p>	
<b>Leistungsbewertung</b>	
<p>neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einhaltung von Diskussionsregeln</li> <li>- Zielgerichtete Recherche in Büchern und im Internet, Informationsentnahme und Darstellung aus Diagrammen und Bildern</li> <li>- Zunehmende Sicherheit in Planung und Durchführung von Experimenten unter Einhaltung der Regeln</li> <li>- Kooperation mit Mitschülern</li> </ul>	

<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b>	<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		
die wichtigsten Bestandteile und die prozentuale <b>Zusammensetzung</b> des Gasgemisches <b>Luft</b> benennen. (UF1)	Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, Kohlenstoffdioxid	die geringe Prozentzahl des Kohlendioxids begründen können
Ursachen und Vorgänge der Entstehung von <b>Luftschadstoffen</b> und deren Wirkungen erläutern. (UF1)	Verbrennung von Kohlenstoff, Nachweis von Kohlendioxid	Geschichtliche Zusammenhänge kennen, Kalkwassernachweis
Treibhausgase benennen und den <b>Treibhauseffekt</b> mit der Wechselwirkung von Strahlung mit der Atmosphäre erklären. (UF1)	Wasser; Kohlenstoffdioxid	schematische Darstellungen lesen lernen
Wasser als Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff beschreiben und die <b>Synthese und Analyse von Wasser</b> als umkehrbare Reaktionen darstellen. (UF2)	Wasserstoff verbrennen, Wasser als Kondenswasser, Hoffmannscher Zersetzungsapparat, Knallgasprobe, Glimmspanprobe	Experimente z. T. selbst durchführen, sonst Demo-Experimente auswerten
<b>Erkenntnisgewinnung</b>		
ein Verfahren zur Bestimmung des <b>Sauerstoffgehalts</b> der Luft erläutern. (E4, E5)	Kolbenprober-Versuch mit Eisenwolle	Aus der Volumenreduktion den Sauerstoffgehalt ableiten können
Wasser und die bei der Zersetzung von Wasser entstehenden <b>Gase</b> experimentell <b>nachweisen</b> und die Nachweisreaktionen beschreiben. (E4, E5)	Zweideutigkeit des Analysebegriffes in diesem Zusammenhang thematisieren	Knallgasprobe (Wassersynthese) als exotherm und Zersetzung des Wassers als endotherm beschreiben
<b>Kommunikation</b>		



bei <b>Untersuchungen</b> (u. a. von Luft und Wasser) Fragestellungen, Vorgehensweisen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen nachvollziehbar <b>dokumentieren.</b> (K3)	Selbständige Arbeitsweisen üben und verstärken	Selbstständige Protokollführung üben
<b>Werte</b> zu Belastungen der Luft mit <b>Schadstoffen</b> aus Tabellen herauslesen und in Diagrammen darstellen (K2, K4)	Vergleiche Zeitungsartikel und Texte aus Kinderbüchern, Schulbüchern und Fachbüchern bzw. im Internet	Texte vergleichen, z.B. kontinuierliche Texte in diskontinuierliche Texte überführen
aus Tabellen oder Diagrammen <b>Gehaltsangaben</b> (in g/l oder g/cm <sup>3</sup> bzw. in Prozent) entnehmen und <b>interpretieren.</b> (K2)	Zusammensetzung der Luft	Grafische Darstellung Buch, z.B. Seite 74-75
zuverlässigen Quellen im Internet aktuelle <b>Messungen</b> zu Umweltdaten entnehmen. (K2, K5)		
<b>Bewertung</b>		
Gefährdungen von Luft durch Schadstoffe anhand von <b>Grenzwerten</b> beurteilen und daraus begründet <b>Handlungsbedarf</b> ableiten. (B2, B3)	Heranziehung der erstellten Tabellen und Diagramme, Vergleich der globalen Grenzwerte und deren Einhaltung	Zwischen Absprachen und deren Einhaltung differenzieren, notwendige Diskussionen vorbereiten (Rollenspiel: Plenumsdiskussion in der UNO)

#### 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>

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>

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, 1. Halbjahr**  
**Der Aufbau der Stoffe**

ca. 20 Unterrichtsstunden (60 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...	
...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)	
...anhand historischer Beispiele die Vorläufigkeit chemischer Regeln, Gesetze und theoretischer Modelle beschreiben. (E9)	
...in Texten, Tabellen oder grafischen Darstellungen mit chemischen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren. (K2)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Elementfamilien <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: Sonnenenergie und Wärme, Aggregatzustände, Teilchenmodelle, Energienutzung, Radioaktivität und Kernenergie, Kern-Hülle-Modell des Atoms, Atomgittermodell, Elektronen, Leiter, Nichtleiter  Chemie: Stoffe und Stoffeigenschaften, chemische Reaktion  Geschichte: antike Lebenswelten - Die Zeit der Griechen	
<b>Leistungsbewertung</b>	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: - Präsentationen von Modellvorstellungen zum Atombau	

<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b>	<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		

Elemente anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften den <b>Elementfamilien</b> der Alkalimetalle und der Halogene zuordnen. (UF3)	Aggregatzustände der Halogene, Aufbewahrungsart und Reaktionsheftigkeit der Alkali-Metalle, R/S-Sätze, Oxidation	z.B. Recherche zu Halogenen im Internet, Vorstellung evtl. als Museumsgang z.B. Videosequenzen im Internet vergleichen
die charakteristische Reaktionsweise eines <b>Alkalimetalls</b> mit Wasser erläutern und diese für andere Elemente verallgemeinern. (UF3)	Natrium mit Wasser: Hydroxidbildung, Wasserstoffbildung, Reaktionsheftigkeit	Lehrerdemonstrationsexperiment, Gasnachweise wiederholen !Vorgriff auf Säuren/Basen!
den Aufbau eines Atoms mithilfe eines differenzierten <b>Kern-Hülle-Modells</b> beschreiben. (UF1)	Edelgaszustand, Erreichen durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen	Gruppenpuzzle zum Atombau, kooperative Lernmethode, Zeichnung entsprechender Modelle, Übergänge durch Pfeile darstellen
den <b>Aufbau des Periodensystems</b> in Hauptgruppen und Perioden erläutern (UF1)	Hauptgruppenzugehörigkeit durch Außenelektronen, Perioden durch Schalenanzahl	Nachvollziehen der historischen Entwicklung (Erarbeiten der Ordnungsprinzipien im PSE in Gruppenarbeit)
aus dem <b>Periodensystem</b> der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau von Elementen der Hauptgruppen entnehmen. (UF3, UF4)	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
an einem Beispiel die <b>Salzbildung</b> bei einer Reaktion zwischen einem Metall und einem Nichtmetall beschreiben und dabei energetische Veränderungen einbeziehen. (UF1)	Bildung von Natriumchlorid	evtl. Filmmaterial nutzen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>		
mithilfe eines differenzierten Atommodells den <b>Unterschied</b> zwischen <b>Atom und Ion</b> darstellen. (E7)	Bohrsches Atommodell, Kern, Hülle, Proton, Neutron, Elektron, Differenz Protonen-Elektronen bei Atomen und Ionen, Ladungsüberschuss	Elektronenübertragung per Pfeil, Abkürzungen und Ladungen kennen
besondere Eigenschaften von Elementen der 1., 7. und 8. <b>Hauptgruppe</b> mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem erklären. (E7)	Zusammenhang herstellen, Besetzung der äußeren Schale – Abstand zum Kern - Reaktionsheftigkeit	
den Aufbau von Salzen mit dem Modell der <b>Ionenbindung</b> erklären. (E8)	Natriumchlorid usw.	evtl. Übungsmaterial
<b>Kommunikation</b>		

sich im <b>Periodensystem</b> anhand von Hauptgruppen und Perioden orientieren und hinsichtlich einfacher Fragestellungen zielgerichtet Informationen zum Atombau entnehmen. (K2)	Perioden und Hauptgruppen als „Koordinaten“, Stellung im Periodensystem in Zeichnungen übersetzen	historische Entwicklung, z.B. unbekannte Elemente aufgrund ihrer Eigenschaften einordnen lassen
grundlegende Ergebnisse neuerer Forschung (u. a. die <b>Entstehung von Elementen in Sternen</b> ) recherchieren und unter Verwendung geeigneter Medien adressatengerecht und verständlich darstellen. (K5, K7)	Entstehung der Elemente im Weltall und auf der Erde	z.B. Internetrecherche
inhaltliche <b>Nachfragen</b> zu Beiträgen von Mitschülerinnen und Mitschülern sachlich und zielgerichtet formulieren. (K8)	Einsatz von selbsterarbeiteten Quiz und Fragekarten zu den unterschiedlichen Elementen und ihren Eigenschaften	Einüben selbständiger Arbeitstechniken
<b>Bewertung</b>		
Vorstellungen zu Teilchen, Atomen und Elementen, auch in ihrer <b>historischen Entwicklung</b> , beschreiben und beurteilen und für gegebene Fragestellungen ein <b>angemessenes Modell</b> zur Erklärung auswählen. (B3, E9)	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

### 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

## Mobile Energiespeicher

ca. 18 Unterrichtsstunden (60 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>	
<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung chemischer Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3)</p> <p>... chemische Probleme erkennen, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen formulieren. (E1)</p> <p>... Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8)</p> <p>... selbstständig chemische und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten. (K5)</p> <p style="color: orange;">Die Lernenden können selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern und sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 2.1, 2.2 Spalte 4 insbesondere 4.3)</p>	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Umkehrbare und nicht umkehrbare Redoxreaktionen</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Elektronenübertragung, Donator-Akzeptor-Prinzip</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Elektrische Energie, Energieumwandlung, Energiespeicherung</p>	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
<p>Chemie: Säuren und Laugen, Metalle, Schwermetalle, Gifte</p> <p>Physik: Zukunftssichere Energieversorgung, Elektrischer Strom</p> <p>Arbeitslehre/Technik: Ressourcen, Energieversorgung, Technische Innovationen</p>	
<b>Leistungsbewertung</b>	
<p>neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualität von Referaten nach umfassenden Recherchen zu unterschiedlichen Energiespeichern</li> <li>- Präsentation von Modellen der Wirkungsweise mobiler Energiespeicher</li> <li>- Qualität von Lernplakaten</li> </ul>	

Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		

Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als <b>Redoxreaktionen</b> deuten, bei denen Elektronen übergehen. (UF1)	Verkupfern, Verzinken, Metallabscheidung	Veredlung von unedlen Metallen, z.B. galvanisieren
den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von <b>Batterien, Akkumulatoren</b> und <b>Brennstoffzellen</b> beschreiben. (UF1, UF2, UF3)	Umwandlung chem. Energie in elektr. Energie, Umkehrung des Entladungsvorgangs, Brennstoffzelle: Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff	z.B. Zitronenbatterie, verschiedene Typen von Batterien und Akkumulatoren, galvanische Zelle, Bleiakкумулятор
elektrochemische Reaktionen, bei denen Energie umgesetzt wird, mit der Aufnahme und Abgabe von Elektronen nach dem <b>Donator-Akzeptor-Prinzip</b> deuten. (UF3)	Anoden- und Kathodenvorgänge	z.B. Internetrecherche
die <b>Elektrolyse</b> und die <b>Synthese</b> von <b>Wasser</b> durch Reaktionsgleichungen unter Berücksichtigung energetischer Aspekte darstellen. (UF3)	Vorgänge an Kathode und Anode, Energieaufwand und –ertrag aus Tabellen	z.B. Elektrolyse von Wasser im kleinen Maßstab, z.B. Die Brennstoffzelle – der Autoantrieb von morgen?, Umwandlung von Energieformen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>		
einen in Form einer einfachen <b>Reaktionsgleichung</b> dargestellten Redoxprozess in die <b>Teilprozesse</b> Oxidation und Reduktion zerlegen. (E1)	Batterie und Akkumulator	z.B. GA zu mobilen Energieträgern
<b>Kommunikation</b>		
schematische Darstellungen zum Aufbau und zur Funktion <b>elektrochemischer Energiespeicher</b> auch mit Hilfe digitaler Animationen (MKR 1.2) adressatengerecht erläutern. (K7)	Schemazeichnung selber erstellen	z.B. Überblick über mobile Spannungsquellen und deren Funktionsweise im Modell (evtl. als Museumsgang)
aus verschiedenen Quellen Informationen zu <b>Batterien</b> und <b>Akkumulatoren</b> beschaffen, ordnen, zusammenfassen und auswerten. (K5)	Energieeffizienz, Verwendungszwecke, Möglichst einfache Erklärungen und Darstellungen verwenden	z.B. Recherche über handelsübliche Batterien, deren Einsatzmöglichkeiten und möglichen Gefahren in übersichtlichen Tabellen zusammenfassen, evtl. Testergebnisse der Stiftung Warentest
<b>Bewertung</b>		
Kriterien für die Auswahl unterschiedlicher elektrochemischer Energiewandler und Energiespeicher benennen und deren Vorteile und Nachteile gegeneinander abwägen. (B1, B2)	Akkumulatoren und Batterien im Vergleich, Kosten - Nutzen – Gefahren im Vergleich, Umweltaspekte	z.B. Diskussionen in Gruppen und Vorstellung der Ergebnisse, eigene Position beziehen, anderen erläutern, Historische Entwicklungen, aktuelle Forschungsergebnisse, Recycling



**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>

## Säuren und Laugen in Alltag und Beruf

ca. 16 Unterrichtsstunden (60 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>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... Konzepte der Naturwissenschaften an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1)</p> <p>... zu chemischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3)</p> <p>... Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5)</p> <p>... Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8)</p> <p>... naturwissenschaftliche Zusammenhänge sachlich und sachlogisch strukturiert schriftlich darstellen. (K1)</p> <p>... in Texten, Tabellen oder grafischen Darstellungen mit naturwissenschaftlichen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren. (K2)</p> <p>... Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren. (K7)</p> <p>... für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. (B1)</p>	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Neutralisation, Hydratation, pH-Wert, Indikatoren</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Elektronenpaarbindung, Wassermolekül als Dipol Wasserstoffbrückenbindung, Protonenakzeptor und –donator</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> exotherme und endotherme Säure-Base-Reaktionen</p>	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
<p>Hauswirtschaft: Hygiene</p> <p>Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Ernährung und Verdauung, Ökosysteme</p> <p>Deutsch: Informationen aus Sachtexten entnehmen und Daten darstellen, Argumentieren</p> <p>Physik: Geräte und Werkzeuge, Stromkreis, elektrische Leiter und Nichtleiter, Energie</p>	
<b>Leistungsbewertung</b>	
<p>neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verantwortungsvolles Experimentieren mit „Gefahrstoffen“</li> <li>- eigenständige Entwicklung von Versuchsreihen, deren Durchführung und Protokollierung im Hefter</li> <li>- Zielgerichtete Recherchen zu Gefahrstoffen im Haushalt und Beruf, Entwicklung von Regeln im Umgang</li> </ul>	

- Steckbriefe wichtiger Säuren und Laugen, evtl. auch Lernplakate
- Versuchsprotokolle mit Beschreibung, Beobachtung, Erklärung nach vorgegebenem Aufbau

<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...	<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		
<b>Beispiele</b> für saure und alkalische Lösungen nennen und ihre <b>Eigenschaften</b> beschreiben. (UF1)	Salzsäure, Essigsäure, Magensaft, Rohrreiniger, Milch, Zitronensäure	z.B. Reinigung von Verkalkungen oder verstopften Abflüssen, Fliesenreinigung, „Absäuern“ von Mörtel durch Maurer
Säuren bzw. Basen als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen bzw. <b>Hydroxid-Ionen</b> enthalten. (UF3)	Stärke der Leitfähigkeit als Indikator für geladene Teilchen, Essigsäure als organische Säure ohne Wasser, Salzsäure als saure Lösung	z.B. Wirkung verschiedener Säuren und Säurestärken auf Magnesium, Vergleich der Leitfähigkeiten, Verdünnungsreihe Essigsäure
die Bedeutung einer <b>pH-Skala</b> erklären. (UF1)	pH-Werte von Alltagsflüssigkeiten (verschiedene Reiniger, Blut, Urin usw.)	z.B. Wandbild mit Farbskala
an einfachen Beispielen die <b>Elektronenpaarbindung</b> erläutern (UF2)	Chlorwasserstoff und Ammoniak	Bindungsmodelle <b>auch mit Hilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (MKR 1.2 und 4.2)</b>
die räumliche Struktur und den Dipolcharakter von <b>Wassermolekülen</b> mit Hilfe der polaren Elektronenpaarbindung erläutern (UF1)	Dipol, Auswirkungen auf Eigenschaften	z.B. Versuch: Wasserstrahl ablenken
am Beispiel des Wassers die <b>Wasserstoffbrückenbindung</b> erläutern (UF1)	Oberflächenspannung, Auswirkung auf den Schmelz- und Siedepunkt	evtl. Auswirkungen in Natur und Technik
den Austausch von Protonen nach dem <b>Donator-Akzeptor-Prinzip</b> einordnen (UF1)	verschiedene Modelle erstellen und beschreiben	z.B. Arbeit mit dem Molekülbaukasten <b>auch als digitale Animation gestalten (MKR 4.1, 4.2)</b>
(E-Kurs: <b>Stoffmengenkonzentrationen</b> am Beispiel saurer und alkalischer Lösungen erklären. (UF1))	Alte und neue Schreibweise	Neutralisation
<b>Erkenntnisgewinnung</b>		

mit <b>Indikatoren</b> Säuren und Basen nachweisen und den pH-Wert von Lösungen bestimmen. (E3, E5, E6)	Vergleich verschiedener Indikatoren mit verschiedenen Säuren und Laugen. Herstellung von Rotkohlsaft	z.B. Proben von Haushaltschemikalien mitbringen lassen und untersuchen. Besonders Seifen, Shampoos, Cremes usw.
die <b>Leitfähigkeit</b> von wässrigen Lösungen mit einem einfachen Ionenmodell erklären. (E8)	Bewegliche Ladungsträger	Kopiervorlage
das Verhalten von <b>Chlorwasserstoff</b> und <b>Ammoniak</b> in Wasser mithilfe eines Modells zum Protonenaustausch erklären. (E7)	Protonendonator und – akzeptorprinzip, Elektronegativität, Hydroxid- und Hydroniumion	z.B. Molekülbaukasten
<b>Neutralisationen</b> mit vorgegebenen Lösungen durchführen (E2, E5)	Zutropfen von Säuren zu Laugen (oder umgekehrt), Bedeutung für Entsorgung von Chemikalien	z.B. Umschlagspunkte von Indikatoren bestimmen
(E-Kurs: <b>Stoffmengenkonzentrationen</b> bestimmen (E5))	Maßanalyse	Titration
das <b>Lösen von Salzkristallen</b> in Wasser mit dem Modell der Hydratation erklären (E8, UF3)	Dipolcharakter des Wassers, Anziehungskräfte	Ionenbindung
<b>Kommunikation</b>		
in einer strukturierten, schriftlichen Darstellung <b>chemische Abläufe</b> sowie Arbeitsprozesse und Ergebnisse (u.a. einer Neutralisation) erläutern (K1)	Reaktionsgleichungen aufstellen lassen, Grundprinzip der Neutralisation: Säure und Base gleich Salz und Wasser	Kopiervorlage
unter Verwendung von <b>Reaktionsgleichungen</b> die chemische Reaktion bei <b>Neutralisationen</b> erklären und die entstehenden Salze benennen (K7, E8)	Namensgebung der Salze	Kopiervorlage
sich mit Hilfe von <b>Gefahrstoffhinweisen</b> und entsprechenden Tabellen über die sichere Handhabung von Lösungen informieren. (K2, K6)	H- und P-Sätze	z.B. Aufschriften und Sicherheitsratschläge auf entsprechenden Behältern aus dem Baumarkt oder von Haushaltschemikalien vergleichen
<b>Bewertung</b>		
die <b>Verwendung von Salzen</b> unter Umwelt- bzw. Gesundheitsaspekten kritisch reflektieren (B1)	Förderliche oder toxische Wirkungen	z.B. Jodsalz, Pökelsalz, Streusalz, isotonische Getränke, Energy-Drinks, usw.

beim Umgang mit Säuren und Laugen <b>Risiken und Nutzen</b> abwägen und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen einhalten. (B3)	H- und P-Sätze untersuchen	evtl. eigene Umgangsvorschriften formulieren Aussagen zu sauren und alkalischen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (MKR 2.3)
--	----------------------------	--

**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. 20 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>	
<p>Schülerinnen und Schüler können...</p> <p>... chemische Konzepte und Analogien für Problemlösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden. (UF2)</p> <p>... Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung chemischer Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3)</p> <p>... zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten. (E4)</p> <p>... bei Diskussionen über chemische Themen Kernaussagen eigener und fremder Ideen vergleichend darstellen und dabei die Perspektive wechseln. (K8)</p> <p>... in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten und <b>unter Verwendung der Bildungssprache, Fachsprache in Form kurzer Vorträge sowie schriftlichen Ausarbeitungen und unter Verwendung reflektierter digitaler Medien (MKR 4, insbesondere 4.1, 4.2)</b> (B2)</p> <p>... Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen. (B3)</p>	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> alkoholische Gärung</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Kohlenwasserstoffmoleküle, Strukturformeln, funktionelle Gruppe, unpolare Elektronenpaarbindung, Van-der-Waals-Kräfte</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Treibhauseffekt, Energiebilanzen</p>	
<b>Vernetzung innerhalb des Faches Fach und mit anderen Fächern</b>	
<p>Physik: Zukunftssichere Energieversorgung, fossile und regenerative Energieträger</p> <p>Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Gefahren durch Süchte</p> <p>Erdkunde: Wasser, Lebensräume</p> <p>Technik: Ressourcen, Energieversorgung, Technische Innovationen, Motoren</p>	
<b>Leistungsbewertung</b>	
<p>neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzung von Computerprogrammen wie Word und Excel oder Bildbearbeitungsprogramm (nach Vorgabe des Informatikunterrichts 5/6)</li> <li>- Power Point Präsentationen</li> <li>- Eigenständige Entwicklung von Experimenten z. B. zur Weinherstellung und deren Präsentation im Plenum</li> <li>- Qualität der Gruppenarbeit, mündlicher Austausch der Ergebnisse in der Gruppe und im Plenum</li> </ul>	

<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...	<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		
Beispiele für fossile und regenerative <b>Energierohstoffe</b> nennen und das Vorkommen von Alkanen in der Natur beschreiben. (U1)	Erdöl, Erdgas, Biogas usw.	z.B. Gruppenarbeit (unterschiedliche Präsentationsformen wählen), Filme und Grafiken zur Entstehung von fossilen Rohstoffen usw. im Internet recherchieren, z.B. Quarks & Co.
die <b>Fraktionierung</b> des Erdöls erläutern (UF1)	unterschiedliche Siedebereiche bei der fraktionierten Destillation	z.B. Film: Verarbeitung von Erdöl, Kopiervorlagen Glockenböden und Vakumdestillation
die Bedeutung von <b>Katalysatoren</b> beim Einsatz von Benzinmotoren beschreiben. (UF2, UF4)	Aufbau und Wirkungsweise von Katalysatoren	evtl. Handreichung: Chemie am Auto
die Erzeugung und Verwendung von <b>Alkohol</b> und <b>Biodiesel</b> als regenerative Energierohstoffe beschreiben (UF4)	Alkoholische Gärung	z.B. Vor- und Nachteile von Biodiesel, Einsatzbereiche, Anbaugelände, Diskussionsrunde: Agrarflächen für's Auto, Modell Schweden: Energierohstoffe aus Biomüll
den grundlegenden Aufbau von Alkanen und Alkanolen als <b>Kohlenwasserstoffmoleküle</b> erläutern und dazu <b>Strukturformeln</b> benutzen (UF2, UF3)	Homologe Reihe der Alkane und Alkanole bis C10 inkl. Namen und Strukturen	z.B. Unterrichtsreihe „Chemie macht mobil“  Schriftliche Übung zur IUPAC - Nomenklatur einfacher und verzweigter Alkane
die Molekülstruktur von Alkanen und Alkanolen mit Hilfe der <b>Elektronenpaarbindung</b> erklären. (UF2)		z.B. Einsatz der Molekülbaukästen  Räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (MKR 1.2)
(E-Kurs: An einfachen Beispielen <b>Isomerie</b> erklären und <b>Nomenklaturregeln</b> anwenden (UF2, UF3))		
(E-Kurs: typische Stoffeigenschaften von Alkanen und Alkanolen mit Hilfe der <b>zwischenmolekularen Kräfte</b> auf der Basis der <b>unpolaren und polaren Elektronenpaarbindung</b> erklären. (UF3))		Vergleich der Schmelz- und Siedetemperaturen der ersten 10 Alkane sowie Alkanole, sowie Vergleich von Alkanen und Alkanolen vergleichbarer molekularer Masse
die Eigenschaften der <b>Hydroxylgruppe</b> als funktionelle Gruppe beschreiben (UF1)	Struktur-Eigenschaftsbeziehungen	z.B. Löslichkeit in Wasser, Schmelz- und Siedetemperaturen, Löslichkeit in unpolaren Lösungsmitteln
<b>Erkenntnisgewinnung</b>		

für die <b>Verbrennung</b> von <b>Alkanen</b> eine Reaktionsgleichung in Worten und Formeln aufstellen (E8)	Zusammenhang zu fossile Energierohstoffe, Herkunft des Namens: Kohlenwasserstoffe	z.B. Unterrichtsreihe „Chemie macht mobil“ - Apparatepuzzle Verbrennungsprodukte
bei Verbrennungsvorgängen fossiler Energierohstoffe <b>Energiebilanzen</b> vergleichen (E6)	Tabellenvergleich	evtl. Diskussionsrunde
bei Alkanen die Abhängigkeit der <b>Siede- und Schmelztemperaturen</b> von der <b>Kettenlänge</b> beschreiben und damit die fraktionierte Destillation von Erdöl erläutern (E7)	Vergleich der Schmelz- und Siedetemperaturen der ersten 10 Alkane, unterschiedliche Siedebereiche	z.B. Folienvorlage
aus natürlichen Rohstoffen durch <b>alkoholische Gärung</b> Alkohol herstellen (E1, E4, K7)	Alkoholische Gärung und gegebenenfalls Destillation	evtl. Experimente in GA mit unterschiedlichen Früchten, Honig usw. bei der Weinherstellung, anschließende Destillation
<b>Kommunikation</b>		
die Begriffe <b>hydrophil</b> und <b>lipophil</b> anhand von einfachen Skizzen oder Strukturmodellen und mit einfachen Experimenten anschaulich erläutern (K7)	Homologe Reihen der Alkohole	evtl. Experimente zur unterschiedlichen Löslichkeit
aktuelle Informationen zur Entstehung und zu Auswirkungen des natürlichen und anthropogenen <b>Treibhauseffektes</b> aus verschiedenen Quellen zusammenfassen und auswerten (K5)	politische, ökonomische und ökologische Perspektive trennen	z.B. Internetrecherche „Energiepflanzen“, „Regenerative Energierohstoffe“, globale Erwärmung“, „anthropogener Treibhauseffekt“, Kriterienkatalog für Kurzvorträge und Handouts lt. Fachkonferenzbeschluss
anhand von <b>Sicherheitsdatenblättern</b> mit eigenen Worten den sicheren Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und weiteren Gefahrstoffen beschreiben. (K6)	Brennbare Flüssigkeiten im Alltag: Benzin, Ethanol, Terpentin usw.	z.B. Unterschiede bei den verschiedensten Flüssigkeiten ermitteln, Sicherheitsdatenblätter
<b>Bewertung</b>		
Vor- und Nachteile der Nutzung fossiler und regenerativer <b>Energierohstoffe</b> unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Aspekten abwägen. (B2, B3)	politische, ökonomische und ökologische Perspektive trennen	z.B. Diskussionsrunde im Anschluss an die Kurzvorträge

#### 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)





## Anwendungen der Chemie in Medizin, Natur und Technik

ca. 10 Unterrichtsstunden (60 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>	
Schülerinnen und Schüler können ...	
... Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung chemischer Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3)	
... Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8)	
... Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren. (K7)	
... in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. (B2)	
<b>Verbindung zu den Basiskonzepten</b>	
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Synthese von Makromolekülen aus Monomeren, organische Säuren, Esterbildung	
<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Funktionelle Gruppen, Nanoteilchen	
<b>Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern</b>	
Chemie: Wirkung von Giften, Toxikologie, Arzneimittel, Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel	
Biologie: Biologische Forschung und Medizin, Veränderungen des Erbgutes, Infektionen und Allergien, Nanotechnologie in Alltagsprodukten	
Physik: Nanotechnologie	
Technik: Technische Innovationen, neue Werkstoffe mit neuen Materialeigenschaften	
Hauswirtschaft: Ernährung, Hygiene- und Pflegeartikel, Mikrofasern im Haushalt	
<b>Leistungsbewertung</b>	
neben schriftlichen Überprüfungen können z.B. auch in die Bewertung einfließen:	
- Qualität selbst angefertigter Arbeitsblätter zu eigenen Versuchsreihen ( Kopf- und Fußzeile, Quellenangaben bei Bildern, übersichtlichem Aufbau und Berücksichtigung der Sicherheitsanforderungen usw.)	
- Entwicklung eigener Modelle	

<b>Kompetenzerwartungen des Lehrplans</b>	<b>Verbindliche Absprachen zu Inhalten</b>	<b>Verbindliche Absprachen zum Unterricht</b>
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
<b>Umgang mit Fachwissen</b>		

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

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

#### 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 (z.B. Projektarbeit und 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	Metallverarbeitende Berufe, industrieller Schwerpunkt der Region (Autozulieferer, Gießereien, Armaturenhersteller ...)
Physik	physikalische Eigenschaften der Metalle

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

## Digitale Medien

<https://phet.colorado.edu/de/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html&sort=alpha&view=grid>

<https://www.tec-science.com/de/chemie/>

<https://learningapps.org/>

<https://studyflix.de/chemie-schueler>

<https://molview.org/>

<https://www.viewpure.com/>

<https://www.stopmotionstudio.com/>

<https://simpleshows.com/de/>

Microsoft Office Programme (PowerPoint, Excel, Word, Stream, Sway)



## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

### Allgemeine überfachliche Regelungen finden sich im Konzept zur Leistungsbewertung.

Hinweis: Die Fachkonferenz trifft Vereinbarungen zu Bewertungskriterien und ggf. zu deren Gewichtung. Ziele dabei sind, innerhalb der gegebenen Freiräume sowohl eine Transparenz von Bewertungen als auch eine Vergleichbarkeit von Leistungen zu gewährleisten.

Grundlagen der Vereinbarungen sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I sowie Angaben des Kernlehrplans Chemie (Kap. 3, Leistungsbewertung).

Die Fachkonferenz hat die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

### Bereiche und Gegenstände der Beurteilung

Grundsätzlich werden erbrachte Leistungen auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen („Umgang mit Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“, „Bewertung“) benotet.

Sie werden den Schülerinnen und Schülern kontinuierlich mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. Sie soll stets Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Im Sinne des kumulativen Prinzips sollen Kompetenzen, die von den Schülerinnen und Schülern in den vorangegangenen Jahren erworben wurden, wiederholt und in wechselnden Kontexten bei Leistungsüberprüfungen angewendet werden.

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
analysieren/ untersuchen	Unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften herausarbeiten, Untersuchen beinhaltet unter Umständen zusätzlich praktische Anteile.
anwenden/ übertragen	Einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen.
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte in einen Zusammenhang stellen und gegebenenfalls zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen.
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen.
berechnen/ bestimmen	Mittels Größengleichungen eine chemische oder physikalische Größe bestimmen.
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge wiedergeben.

bestätigen	Die Gültigkeit einer Aussage z.B. einer Hypothese oder einer Modellvorstellung durch ein Experiment verifizieren.
beurteilen	Zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden begründet formulieren.
bewerten/ Stellungnehmen	Eine eigene Position nach ausgewiesenen Kriterien vertreten.
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Bezüge in angemessenen Kommunikationsformen strukturiert wiedergeben.
diskutieren	In Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen.
dokumentieren	Alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen.
durchführen (Experimente)	Eine vorgegebene oder eigene Experimentieranleitung umsetzen.
entwickeln/ aufstellen	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen. Eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment oder ein Modell schrittweise weiterführen und ausbauen.
erklären	Einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich zum Ausdruck bringen.
erläutern	Einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen (chemische Formeln und Gleichungen) veranschaulichen und verständlich machen.
ermitteln	Einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren.
interpretieren/deu- ten	Kausale Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen.
nennen/ angeben	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne nähere Erläuterungen aufzählen.
planen (Experimente)	Zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranleitung erstellen.
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und diese grafisch oder als Fließtext übersichtlich darstellen.
strukturieren/ ordnen	Vorliegende Objekte oder Sachverhalte kategorisieren und hierarchisieren.
überprüfen/ prüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken.
verallgemeinern	Aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren.
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln.
zeichnen	Eine anschauliche und hinreichend exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen.



## **Beurteilungsbereich „Schriftliche Leistungen“**

Nach Absprache innerhalb der Fachkonferenz sollen regelmäßig (ca. einmal im Quartal) kurze, in der Regel angekündigte, schriftliche Lernerfolgserfolgsüberprüfungen geschrieben werden, die in Dauer (max. 20 Minuten) und Umfang (letztes Inhaltsfeld und i.d.R. zwei bis drei vorangegangene Unterrichtsstunden) zu begrenzen sind. Die Wertigkeit von schriftlichen Erfolgsüberprüfungen ist nicht höher anzusetzen als sonstige mündliche Leistungen und dürfen nicht die Wertigkeit einer Klassenarbeit besitzen. Das Ergebnis einer schriftlichen Lernerfolgsüberprüfung wird entweder nur über die erreichte Punktzahl oder über die Angabe der Punkte sowie einer Note mitgeteilt. Ein Erwartungshorizont ist dabei nicht zwingend notwendig.

Schriftliche Lernerfolgsüberprüfungen werden wie folgt benotet:

erreichte Punktzahl in %	Notenstufe
87 - 100	sehr gut
73 - 86	gut
59 - 72	befriedigend
45 - 58	ausreichend
18 - 44	mangelhaft
0 - 17	ungenügend

## **Definition, Bewertung und Gewichtung „Sonstige Leistungen“**

Die sonstigen Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt. Hier ist eine Trennung zwischen Lern- und Leistungssituationen zu beachten. Einerseits soll Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, zu welchen Themen des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet werden (z.B. Diagnosebogen). Andererseits sind nicht alle unterrichtlichen Situationen bewertungsrelevant. Schülerinnen und Schüler dürfen in Lernsituationen notwendigerweise auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen. Für Schülerinnen und Schüler müssen diese Lernsituationen transparent gemacht werden (z.B. bewertungsfreier Umgang mit dem Brenner, erst im Anschluss Bewertung, bewertungsfreie Übungstests, bewertungsfreie Lernphasen im Unterricht etc.). Durch Lern-, Übungs-, Wiederholungs- und Leistungssituationen im schriftlichen und mündlichen Bereich muss sichergestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler Aufgaben aller Anforderungsbereiche kennen und lösen können. Alle zum Bereich der sonstigen Mitarbeit zählenden Leistungen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Sie machen insgesamt 100 % der Gesamtnote aus. Der genaue Anteil ergibt sich aus den jeweils praktizierten Unterrichtsformen.

<b>Sonstige Mitarbeit</b>	<b>Bewertungskriterien</b>
<b>Mündliche Beiträge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualität und Kontinuität</li> <li>• Fachliche Richtigkeit und Klarheit</li> <li>• Kreativität</li> <li>• Freie Wiedergabe von Inhalten/Sachwissen</li> <li>• Erkennen von Zusammenhängen</li> <li>• Problematisieren und Bewerten von Zusammenhängen</li> <li>• Transfer</li> </ul>
<b>Fachsprache</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekte Verwendung der Fachsprache</li> </ul>
<b>Kooperative Lernformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Beiträge in gemeinsamen Arbeitsphasen, Anteil am gemeinsamen Ergebnis</li> </ul>
<b>Experimentieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Planen</li> <li>• Durchführung unter Beachtung der Vorgaben</li> <li>• Dokumentation der Ergebnisse/Beobachtungen</li> <li>• Auswertung und Deutung der Ergebnisse</li> </ul>
<b>Präsentieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen und präsentieren von Plakaten/ Powerpoint-Präsentationen</li> <li>• Referate</li> <li>• Präsentation von Experimenten/Modellen</li> </ul>
<b>Schriftliche Beiträge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kursmappe (entspricht den festgelegten Formalitäten)</li> <li>• Vollständigkeit, inhaltliche und formale Qualität von Arbeitsergebnissen, Protokollen, Lerntagebüchern, Portfolios, Lernplakaten</li> <li>• Ergebnis kurzer schriftlicher Übungen</li> </ul>

Die Note im Fach Chemie bezieht sich jeweils auf ein Schulhalbjahr. Die Leistungen des 1. Halbjahres können am Ende des Schuljahres unter pädagogischen Gesichtspunkten mitberücksichtigt werden.

Hausaufgaben werden gemäß des Hausaufgabenerlasses (vgl. BASS 12 – 31 Nr.1) in der Sek I in der Regel nicht mit einer Note bewertet, sind allerdings als erbrachte Leistungen entsprechend zu würdigen.

Schülerinnen und Schüler erhalten in den Unterrichtsstunden ein Feedback, damit sie ihre „Sonstige Mitarbeit“ einschätzen können. Einmal im Halbjahr finden Elternsprechtage statt, an denen Lehrerinnen und Lehrer Eltern gegebenenfalls gemeinsam mit ihren Kindern beraten. Ziel ist es, dem Kind den bestmöglichen Abschluss zu ermöglichen. Gemeinsam werden Möglichkeiten der individuellen Förderung (z.B. Führung des MINT-Passes, Teilnahme an Wettbewerben, Teilnahmen an MINT-AG, schriftliche oder mündliche Extraarbeiten) diskutiert.

## Grundsätze der Leistungsbewertung im Fach Chemie

Die Kriterien der Leistungsbewertung müssen den Schülerinnen und Schülern zu Beginn des Schuljahres bekannt gegeben werden (siehe Tabelle).

	<b>Unterrichtsbeiträge<sup>1</sup>, Kompetenzen<sup>2</sup></b>	<b>zusätzliche Leistungen<sup>3</sup></b>	<b>Erarbeitungs- und Experimentierphase<sup>4</sup></b>
<b>Note</b>	<b>Gewichtung: hoch</b>	<b>Gewichtung: ergänzend</b>	<b>Gewichtung: ergänzend</b>
sehr gut  1	<p>Die Schülerin/der Schüler fördert den Unterricht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit häufigen, gut durchdachten Beiträgen,</li> <li>• beteiligt sich erfolgreich an der Lösung komplizierter Probleme,</li> <li>• eignet sich auch gerne über den Unterricht hinausgehendes Wissen an,</li> <li>• durch tagesaktuelle Sachbezüge.</li> </ul> <p>Die Schülerin/der Schüler sorgt stets für einen positiven Unterrichtsverlauf.</p>	<p>Ihre/seine Arbeitsmaterialien sind stets vollständig.</p> <p>Zur Bewertung von Heften/Referate s. Kriterien der Heftführung/der Referate.</p>	<p>Problemorientierte Aufgaben bearbeitet die Schülerin/der Schüler völlig selbständig und sicher. Sie/Er dokumentiert die Lösungswege und wertet sie eigenständig aus.</p> <p>In Gruppenarbeitsphasen trägt die Schülerin/der Schüler durch hohes Engagement und Arbeitseinsatz zum Gelingen der Gruppenarbeit bei.</p>
gut  2	<p>Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgeschehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• durch gute Beiträge,</li> <li>• kann die Unterrichtsinhalte der letzten Stunden logisch schlüssig wiedergeben.</li> </ul>	<p>Ihre/seine Arbeitsmaterialien sind zumeist vollständig.</p> <p>Zur Bewertung von Heften/Referate s. Kriterien der Heftführung/der Referate.</p>	<p>Die Schülerin/der Schüler ist sicher im Umgang mit Geräten und Chemikalien. Sie/Er wendet die gelernten Unterrichtsinhalte an und kann dies selbständig dokumentieren und meist eigenständig auswerten. Durch umsichtiges, zielorientiertes Verhalten fördert ihre/seine Arbeit</p>

			das Ergebnis der Gruppe.
befriedigend 3	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich häufiger unaufgefordert am Unterrichtsgeschehen durch <ul style="list-style-type: none"> <li>sachbezogene Beiträge,</li> <li>verfügt über ein zufrieden stellendes Grundlagenwissen.</li> </ul>	Ihr/sein Arbeitsmaterial ist fast immer vorhanden.  Zur Bewertung von Heften/Referate s. Kriterien der Heftführung/der Referate.	Die Schülerin/der Schüler kann problemorientierte Aufgaben mit Anleitung durchführen, gemeinsam in der Gruppe auswerten und vortragen. Das Engagement während der Gruppenarbeiten ist i.d.R. zielorientiert und der Gruppenarbeit förderlich.
ausreichend 4	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich gelegentlich ohne Aufforderung am Unterricht, kann auf Nachfrage aber die grundlegenden Inhalte der Unterrichtsstunden wiedergeben.  Die Schülerin/der Schüler zeigt aber Einsatz, um mit ausreichend und nicht schlechter bewertet zu werden.	Ihr/sein Arbeitsmaterial ist nicht immer vorhanden.  Zur Bewertung von Heften/Referate s. Kriterien der Heftführung/der Referate.	Die Schülerin/der Schüler kann nur mit Hilfe der Mitschüler anwendungsorientiert arbeiten. Die Ergebnisse übernimmt die Schülerin/der Schüler von den Mitschülern. In Phasen der Gruppenarbeit gelingt es häufig nicht, konzentriert zu arbeiten und die Gruppenarbeit durch Beiträge voranzubringen.
mangelhaft 5	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich insgesamt <ul style="list-style-type: none"> <li>ohne Aufforderung nicht am Unterricht,</li> <li>kann die Grundlagen des aktuellen Unterrichtsstoffes nicht fehlerfrei wiedergeben,</li> <li>zeigt auch wenig Einsatz, um eine bessere Bewertung zu erhalten.</li> </ul>	Ihr/sein Arbeitsmaterial ist häufig unvollständig.  Zur Bewertung von Heften/Referate s. Kriterien der Heftführung/der Referate.	Bei anwendungsorientierten Arbeiten verlässt sich die Schülerin/der Schüler auf die Arbeit anderer Mitschüler.  Der persönliche Einsatz in der Gruppenarbeit ist für die Gruppe eher hinderlich als förderlich.  Das Verhalten beim Experimentieren ist unsicher.
ungenügend 6	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich überhaupt nicht am Unterricht und kann auf Nachfragen zum aktuellen Unterrichtsstoff auch keine fachlich richtigen Aussagen machen. Ihr/Sein Verhalten	Die Schülerin/der Schüler hat selten das vollständige Arbeitsmaterial zur Hand.  Zur Bewertung von Heften/Referate s. Kriterien der	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich überhaupt nicht am anwendungsorientierten Unterricht.  Die Schülerin/der Schüler ist nicht gewillt an Gruppenarbeiten

	lässt keinen Einsatz erkennen.	Heftführung/der Referate.	teilzunehmen und leistet auch keinerlei positive Arbeit.
--	--------------------------------	---------------------------	--

Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote gemäß § 48 SchG, die Auskunft darüber gibt, inwieweit die Leistungen im Halbjahr den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein. Die Ergebnisse schriftlicher Überprüfungen dürfen keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung haben.

Zweimal pro Halbjahr, etwa am Ende eines jeden Quartals, werden die Noten mit den Schülerinnen und Schülern in geeigneter Weise und unter Berücksichtigung von Instrumenten zur Selbstbeurteilung besprochen. In der Notenbesprechung werden der Leistungsstand bzw. die erteilten Noten von den Lehrkräften begründet, verbunden mit einer individuellen Lernberatung im Fach Chemie.

### **Anmerkungen:**

<sup>1</sup> Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen beispielsweise:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter korrekter Verwendung der Fachsprache
- kurze schriftliche Überprüfungen

<sup>2</sup> Die Fachkonferenz Chemie hat nach § 70 (4) SchG Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung festgelegt. Sie orientiert sich dabei an den im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen. Kompetenzerwartungen und Kriterien der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen und Schülern sowie deren Erziehungsberechtigten im Voraus, d.h. zu Beginn eines jeden Schuljahres transparent gemacht.

<sup>3</sup> Zu solchen zusätzlichen Leistungen zählen beispielsweise:

- Erstellen und Vortragen eines Referats
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios
- Erstellen eines Stundenprotokolls

<sup>4</sup> Zu solchen Leistungen während einer Erarbeitungs- oder Experimentierphase zählen beispielsweise:

- Selbständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten

- Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit der Durchführung
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit
- Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakaten, Modelle

## **Leistungsdifferenzierung im Fach Chemie**

In dem Fach Chemie wird nach der 8. Klasse eine Differenzierung in E- und G-Kurse vorgenommen. Der Fachlehrer entwickelt auf der Grundlage der individuellen Leistung und der Progression der SuS im Laufe des ersten Lernjahres einen Differenzierungsvorschlag für jeden einzelnen Schüler und stellt diese Vorschläge auf der Zeugniskonferenz am Ende der 8. Klasse vor. Die Zeugniskonferenz entscheidet dann auf der Grundlage der Noten, der Fachlehrervorschläge, des Arbeitsverhaltens des Schülers/der Schülerin und auch unter pädagogischen Gesichtspunkten im Rahmen einer gemeinsamen Diskussion über die Einstufung aller SuS. Bis zum Ende der Jahrgangsstufe neun ist eine Umstufung in beide Richtungen möglich. Auch hier entscheiden alle unterrichtenden Kollegen und Kolleginnen gemeinsam auf der Grundlage von Noten und pädagogischen Gesichtspunkten. In Jahrgangsstufe zehn erfolgt in der Regel keine Umstufung mehr, da die fachlichen Unterschiede zu groß wären und sich die Abschlüsse sonst noch verändern könnten.

### **2.4 Lehr- und Lernmittel**

Die Bücher für das Fach Chemie entsprechenden Kernlehrplänen. Laut Beschluss der Schulkonferenz wurden auf Empfehlung der Fachkonferenz folgende Lehrwerke angeschafft:

- Prisma Chemie 1 mit Schüler-CD-Rom, Ernst Klett Verlag, ISBN 978-3-12-068585-2 für Jahrgang 8
- Prisma Chemie 2 mit Schüler-CD-Rom, Ernst Klett Verlag, ISBN 978-3-12-068595-1 für die Jahrgänge 9 und 10

Die Bücher werden zu Beginn des Schuljahres an die Schüler ausgegeben. Von der Fachschaft erstellte Arbeitsmaterialien zu den unterschiedlichen Unterrichtsvorhaben werden von den Schülern in Mappen eingheftet, wobei ein Inhaltsverzeichnis zu führen ist.

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

Broschüren und Schülermaterialien der Chemischen Industrie, z. B. der Kunststoffindustrie, des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und mehrere Koffer zur Gewässeruntersuchung ergänzen das Angebot an Lehrmitteln.

### **3 Entscheidungen zu fach- und unterrichts- übergreifenden 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.

Wenn möglich ergänzen Kooperationen mit außerschulischen Kooperationspartner die im Schulcurriculum genannten Themengebiete (z.B. Kooperation mit RWW, Besuch des Wasserwerks – Thema: Trinkwasseraufbereitung). In Jahrgang 10 findet eine Kooperation mit dem Max-Planck-Institut in Mülheim statt, dass leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern aus den E-Kursen Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten geben soll und den Kontakt zu jungen Wissenschaftlern herstellt.

Solche Projekte haben einen besonderen Wert im Hinblick auf „Lebensplanung und Berufsorientierung“.

Die Teilnahme an Wettbewerben sollte wahrgenommen werden.

### **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

Selbsteinschätzungen durch die Schüler und Bewertung des Unterrichts durch die Schüler, Erwartungshaltung der Schüler vor einer Unterrichtseinheit und Rückmeldung nach einer Einheit werden regelmäßig durchgeführt. Maßnahmen der fachlichen Qualitätskontrolle bei den Schülern sind Nachweise für grundlegende Fertigkeiten wie den fachgerechten Umgang mit dem Brenner und anderen Laborgeräten.

Auf der Grundlage der Rückmeldungen werden Stärken und Defizite des Unterrichts erkannt. Fortbildungsmaßnahmen werden regelmäßig genutzt.

Sämtliche Beschlüsse der Fachkonferenz werden im Hauscurriculum festgehalten, jährlich überprüft und evaluiert.



## 5 Anhang

### a. 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>									

## b. 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. Die Person...

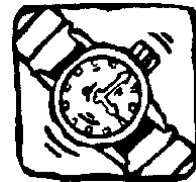
- liest den Arbeitsauftrag für das Team vor.
- überprüft, ob der Protokollant alles notiert hat.
- entscheidet bei allen Streitigkeiten.
- sammelt die Rückmeldebögen des Teams ein.



### 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...

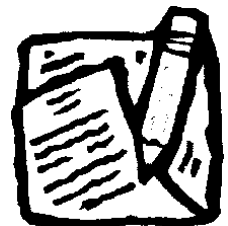
- überprüft die Vollständigkeit des Materials zu Beginn und am Ende des Experimentes.
- meldet beschädigte Geräte sofort.



### 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.



### c. 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: \_\_\_\_\_

### d. Bewertung der Mappe (Muster)

vollständig	überwiegend	teilweise	nicht
3 P.	2 P.	1 P.	0 P.

<b>Vollständigkeit</b>				
1.1	Das Deckblatt enthält alle wichtigen Angaben und ist optisch ansprechend gestaltet			
1.2	Das Inhaltsverzeichnis ist vollständig			
1.3	Mitschriften aus dem Unterricht sind vollständig			
1.4	Arbeitsblätter sind vollständig vorhanden und in das Inhaltsverzeichnis eingetragen			
<b>Gestaltung</b>				
2.1	Blätter haben eine Überschrift			
2.2	Die äußere Form der Mappe ist ansprechend und sauber, alle Blätter sind eingeklebt			
2.3	Überschriften sind unterstrichen			
2.4	Zeichnungen sind sauber, ordentlich und mit Bleistift angefertigt			
2.5	Blätter haben eine Seitenzahl und ein Datum			
2.6	Blätter sind in der richtigen Reihenfolge abgeklebt			

**Punkte:** / 30

vollständig	überwiegend	teilweise	nicht
9 P.	6 P.	3 P.	0 P.

<b>Inhaltliche Bearbeitung</b>				
3.1	Aufgaben sind vollständig bearbeitet			
3.2	Aufgaben sind sachlich korrekt bearbeitet			
3.3	Fachsprache wurde angemessen verwendet			
3.4	Rechtschreibung und Grammatik sind korrekt			
3.5	Freiwillige Zusatzaufgaben wurden bearbeitet			

**Punkte:** / 45

**Note:**

**Gesamt:** / 75

Bemerkung

<b>Notenschlüssel</b>						
Note	1	2	3	4	5	6
Punkte	75-66	65-55	54-45	44-34	33-14	13-0

## e. Beurteilungsbogen für Präsentationen (Muster)

### A – Vorbereitung und Durchführung

Kriterien		maximale Punktzahl	erreichte Punktzahl
1.	Die Präsentation war klar gegliedert und gut strukturiert.	0-3	
2.	Alle wichtigen Themen wurden angesprochen.	0-3	
3.	Der Vortrag wurde durch Anschauungsmaterialien wie Folien, Modelle, Bilder unterstützt.	0-2	
4.	Das Anschauungsmaterial war ansprechend.	0-2	
5.	Die Anschauungsmaterialien wurden sinnvoll in den Vortrag integriert.	0-2	
6.	Die einzelnen Teile der Präsentation standen in einem gut erkennbaren Zusammenhang.	0-3	
7.	Die Inhalte wurden stichpunktartig, zum Beispiel auf Karteikarten, vorbereitet und zu Hause geübt.	0-3	
8.	Auf den vorgegebenen Zeitrahmen wurde geachtet.	0-2	
<b>erreichte Punktzahl</b>		<b>0-20</b>	

### B – Die Vortragenden

9.	Es wurde Blickkontakt zu den Zuhörern gehalten.	0-2	
10.	Es wurde klar, laut und deutlich, frei und in angemessenem Tempo gesprochen.	0-3	
11.	Der Vortrag war durchgehend interessant und abwechslungsreich.	0-3	
12.	Fragen zum Thema wurden fachmännisch beantwortet.	0-2	
<b>erreichte Punktzahl</b>		<b>0-10</b>	

### C – Sonderpunkte

13.	Sonderpunkte für besondere Einfälle bzw. Leistungen.	0-2	
-----	--	-----	--

<b>Gesamtpunktzahl</b>			
------------------------	--	--	--

<i>erreichte Punktzahl in %</i>	<i>Punkte</i>	<i>Notenstufe</i>
<b>87 - 100</b>	26-30	sehr gut
<b>73 - 86</b>	22-25	gut
<b>59 - 72</b>	18-21	befriedigend
<b>45 - 58</b>	13-17	ausreichend
<b>18 - 44</b>	5-12	mangelhaft
<b>0 - 17</b>	0-4	ungenügend

## f. Bewertungsbogen für ein Versuchsprotokoll (Muster)

Punkte	3	2	1	0
1. Das Protokoll wirkt im Schriftbild sauber und ordentlich.				
2. Das Protokoll ist übersichtlich gegliedert.				
3. Die Reihenfolge der Gliederungspunkte ist eingehalten worden: Fragestellung, Vermutung, Materialliste, Versuchsskizze, Beschreibung der Durchführung, Beobachtung, Auswertung/Überprüfung der Vermutung				
4. Das Protokoll enthält eine Überschrift, die Thema und Versuch verdeutlicht.				
5. Die Fragestellung ist verständlich formuliert.				
6. Die Vermutung ist sinnvoll und nachvollziehbar formuliert.				
7. Die Materialliste ist vollständig.				
8. Die Versuchsskizze ist verständlich und ordentlich gezeichnet.				
9. Die Beschreibung der Versuchsdurchführung ist verständlich und nachvollziehbar.				
10. Die Beobachtung und/oder die Messwerte sind vollständig.				
11. In der Auswertung wurde aus der Beobachtung oder den Messwerten ein Ergebnis formuliert.				
12. Mithilfe der Beobachtung und/oder der Messergebnisse wurde eine Erklärung gefunden.				
13. Die Vermutung wurde überprüft.				
14. Es wurde auf Rechtschreibung geachtet.				
15. Das Versuchsprotokoll wurde selbstständig und ohne Hilfe angefertigt.				

Gesamtpunktzahl:

<i>erreichte Punktzahl in %</i>	<i>Punkte</i>	<i>Notenstufe</i>
<b>87 - 100</b>	39-45	sehr gut
<b>73 - 86</b>	33-38	gut
<b>59 - 72</b>	27-32	befriedigend
<b>45 - 58</b>	20-26	ausreichend
<b>18 - 44</b>	8-19	mangelhaft
<b>0 - 17</b>	0-7	ungenügend

## g. Bewertungsbogen für eine Gruppenarbeit/Experiment

	Punkte			
	3	2	1	0
<b>Organisation der Arbeit</b>				
1. Die Arbeitsaufträge wurden sorgfältig gelesen.				
2. Die Arbeit wurde zügig begonnen.				
3. Fragestellung und Thema waren klar.				
4. Es wurde eine Vermutung aufgestellt.				
5. Alle Arbeitsschritte wurden gemeinsam geplant.				
6. Alle Arbeitsschritte wurden auf dem Arbeitsblatt oder in einem Protokoll dokumentiert.				
7. Alle Gruppenmitglieder hatten Aufgaben und waren sinnvoll beschäftigt.				
<b>Durchführung des Experiments</b>				
8. Das Experiment wurde sorgfältig vorbereitet.				
9. Alle Sicherheitsvorschriften und Arbeitsanweisungen wurden beachtet.				
10. Die Experimente wurden sorgfältig durchgeführt.				
11. Alle Gruppenmitglieder waren an der Durchführung beteiligt.				
12. Der Zeitrahmen wurde eingehalten.				
13. Der Arbeitsplatz wurde sauber und aufgeräumt hinterlassen.				
<b>Beobachtung und Auswertung</b>				
14. Beobachtungen wurden sorgfältig notiert (ggf. Messtabelle)				
15. Das zur Verfügung stehende Material wurde angemessen berücksichtigt.				
16. Die Versuchsergebnisse wurden gedeutet und erklärt.				
17. Die Fragestellung wurde beantwortet.				
<b>Präsentation</b>				
18. Die Präsentation wurde sinnvoll organisiert.				
19. Die Ergebnisse und Auswertung wurden verständlich dargestellt.				
20. Fragen zum Versuch konnten beantwortet werden.				

Gesamtpunkte:

<i>erreichte Punktzahl in %</i>	<i>Punkte</i>	<i>Notenstufe</i>
<b>87 - 100</b>	39-45	sehr gut
<b>73 - 86</b>	33-38	gut
<b>59 - 72</b>	27-32	befriedigend
<b>45 - 58</b>	20-26	ausreichend
<b>18 - 44</b>	8-19	mangelhaft
<b>0 - 17</b>	0-7	ungenügend



## h. Bewertung von Broschüren

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

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

Gruppe	Aufmachung			Gliederung			Inhalt			Bilder			Gesamtbild
Namen:	+++	++	+	+++	++	+	+++	++	+	+++	++	+	Punkte:

### 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>

## i. Muster für ein Inhaltsverzeichnis

### Inhaltsverzeichnis: Speisen und Getränke

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

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

<b>Datum</b>	<b>Nummer und Thema des Arbeitsblattes</b>	<b>Seite</b>	<b>Kontrolle Bemerkung</b>