

Schulinterner Lehrplan Chemie Sekundarstufe I

Konrad-Adenauer-Gymnasium Meckenheim



Lehrwerke: Asselborn, Jäckel, Risch (Hrsg.): Chemie heute, Klasse 7 und Klasse 8/9, Nordrhein-Westfalen, Schroedel-Verlag Braunschweig

Vorbemerkung

In der **Jahrgangsstufe 7** wird an die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler aus dem alltäglichen Leben angeknüpft. Ziel ist es, das Interesse der Schülerinnen und Schüler am Fach Chemie zu wecken.

Kompetenzen: Benutzung der Fachsprache (keine Formeln). Üben des strukturierenden Denkens durch Versuchsbeobachtung, -beschreibung und -deutung. Anwendung von Methoden zur Untersuchung von Stoffen unter Berücksichtigung der Sicherheit im Chemielabor (vgl. S. 12 u.13).

Der Unterricht in den **Jahrgangsstufen 8 und 9** ist in weit stärkerem Maße von der Entwicklung eines theoretischen und praktischen Grundlagenwissens geprägt. Die Schülerinnen und Schüler lernen grundlegende wissenschaftliche Arbeitsweisen kennen und erarbeiten sich über chemische Experimente und andere moderne Medien neue Kenntnisse und Kompetenzen.

Sie erweitern ihre Fähigkeiten, wissenschaftliche Erkenntnisse zu erarbeiten, auszuwerten und die Ergebnisse fachsprachlich zu formulieren. Sie bereiten sich auf die gymnasiale Oberstufe vor.

Methodik: Experimentelles Arbeiten ist in der Sekundarstufe I konstitutiver Bestandteil des Chemieunterrichtes. Dabei kommen verschiedene Methoden des Lernens, des Wissenserwerbs, sowie der Arbeitsorganisation zum Einsatz. Durch naturwissenschaftliche Arbeitsweisen unter Einbeziehung neuer Medien erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenzen und erreichen ihre naturwissenschaftliche Grundbildung mithilfe fachübergreifender Basiskonzepte.

Außerschulische Lernorte. Exkursionen und Unterrichtsgänge können den Chemieunterricht gut ergänzen und den Blick der Schüler und Schülerinnen und auf die Naturwissenschaft Chemie erweitern. Aus diesem Grund sollten sie zum festen Bestandteil des Chemieunterrichts am KAG werden.

Bereits wiederholt wurden Exkursionen zu folgenden Zielen durchgeführt:

- Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Thema: Leitfähigkeitsmessgerät (fachlicher Kontext: Stoffeigenschaften); für besonders engagierte Schülerinnen und Schüler der Klasse 7.
- Covestro Science Lab, Schülerlabor von COVESTRO in Leverkusen (fachlicher Kontext: moderne Kunststoffe); für besonders engagierte Schüler und Schülerinnen der Oberstufe, die zusätzliche Leistungen erbringen wie z. B. erfolgreiche Teilnahme an Chemiewettbewerben (Begabtenförderung und -forderung).
- Deutsches Museum Bonn; Thema: Haarwaschmittel (fachlicher Kontext: Wasserhärte, Wasserstoffbrückenbindung, pH-Wert); für besonders engagierte Schülerinnen und Schüler der Klassen 8 und 9, die zusätzliche Leistungen erbringen wie z. B. erfolgreiche Teilnahme an Chemiewettbewerben (Begabtenförderung und -forderung);

Der vollständige Kernlehrplan für das Fach Chemie befindet sich unter:

http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/150/gym8_chemie.pdf

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften • Reinstoffe und Stoffgemische • Stofftrennverfahren • Einfache Teilchenvorstellung • Kennzeichen chem. Reaktionen 	a) Wir untersuchen Lebensmittel b) Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln c) Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen	Erkenntnisgewinnung: <ul style="list-style-type: none"> • 1, 4, 7 Kommunikation: <ul style="list-style-type: none"> • 3, 4, 5, 6 Bewertung: <ul style="list-style-type: none"> • 2, 4, 7, 8 	Chemische Reaktion <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: 1, 2 Struktur der Materie <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: 1, 2, 3, 4, 5 Energie <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: 1, 2, 3, 4 	<ul style="list-style-type: none"> • Stationenlernen (Unfall in der Backstube) • Experiment • Arbeit mit Diagrammen • Protokolle • Arbeit mit Modellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie (Ernährung) • Physik (Messmethoden)

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

zu a) Stoffeigenschaften von Reinstoffen: Aussehen (Farbe, Kristallform, Oberflächenbeschaffenheit), Geruch, Löslichkeit, (Härte, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Brennbarkeit...), Aggregatzustand bei Raumtemperatur, Aggregatzustand bei Raumtemperatur, Schmelz- und Siedetemperatur, Zustandsänderungen: (Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Sublimieren, Resublimieren, Verdunsten), ggf. Löslichkeit vertiefen, Teilchenmodell / Einfache Teilchenvorstellung, Brownsche Bewegung, Diffusion, Dichte, Proportionalität

zu b) Homogene und heterogene Stoffgemische : Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension, Legierung, Rauch, Nebel; Stofftrennverfahren: Extraktion, Sieben, Filtrieren, Destillation, Chromatographie

zu c) Physikalischer Vorgang und chemische Reaktion, Kennzeichen chemischer Reaktion (Aktivierungsenergie; endotherm, exotherm)

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> Luftzusammensetzung Luftverschmutzung, saurer Regen Wasser als Oxid Nachweisreaktionen Lösungen und Gehaltsangaben Abwasser und Wiederaufbereitung 	a) Luft zum Atmen b) Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe c) Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser; Gewässer als Lebensräume	Erkenntnisgewinnung: <ul style="list-style-type: none"> 1, 2, 3, 7, 9, 10 Kommunikation: <ul style="list-style-type: none"> 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 Bewertung: <ul style="list-style-type: none"> 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12 	Chemische Reaktion <ul style="list-style-type: none"> Stufe 1: 6, 10 Struktur der Materie <ul style="list-style-type: none"> Stufe 1: % Energie <ul style="list-style-type: none"> Stufe 1: 8 	<ul style="list-style-type: none"> Gruppenpuzzle Interaktionsbox Stationenlernen Referate Experiment Arbeit mit Diagrammen Protokolle 	<ul style="list-style-type: none"> Biologie (Ernährung, Ökologie) Erdkunde

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

zu a) Luftzusammensetzung, Luftverschmutzung,

zu b) Treibhauseffekt, Nachweisreaktionen, Luftverschmutzung, saurer Regen

zu c) Salz-, Süßwasser, Trinkwasser, Wasserkreislauf, Aggregatzustände und ihre Übergänge, Konzentrationsangaben, Lösungen und Gehaltsangaben, Trennverfahren (Filtration, Sedimentation), Abwasser und Wiederaufbereitung, Elektrolyse von Wasser, Synthese von Wasser, Glimmspanprobe und Knallgasprobe, Wasser als Oxid (Analyse und Synthese), Reaktionsgleichung, Konzentrationsangaben, Lösungen und Gehaltsangaben

Fachlicher Kontext: Brände und Brandbekämpfung

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Oxidationen • Elemente und Verbindungen • Analyse und Synthese • Exotherme und endotherme Reaktionen • Aktivierungsenergie • Gesetz von der Erhaltung der Masse • Reaktionsschemata (in Worten) 	<ul style="list-style-type: none"> a) Feuer und Flamme b) Brände und Brennbarkeit c) Die Kunst des Feuerlöschens d) Verbrannt ist nicht vernichtet 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 4, 9 <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3, 4, 5 <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 4, 6, 7, 11 	<p>Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 11 <p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: % <p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiment • Arbeit mit Diagrammen • Protokolle • Arbeit mit Modellen • Tauziehen um Sauerstoff (Sauerstoffdonator) • Stationsarbeit: Die Kerze (Expertengruppen), Lernen durch Lehren 	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie (Verbrennungsvorgänge im Stoffwechsel)

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

zu a) Brände, Flammerscheinung, Kohlenstoffdioxid, Stoffeigenschaften, Stoffumwandlung, Chemische Reaktion, Energieformen (Wärme, exotherm), Nachweisverfahren

zu b und c) Elemente und Verbindungen, Zerteilungsgrad, Massenerhaltungsgesetz, Teilchenmodell, Masse von Teilchen, Metalle, Analyse und Synthese, Verbrennungsdreieck, Aktivierungsenergie, exo- und endotherme Reaktionen, Oxidation, Oxide, Reaktionsschema (in Worten)

zu d) CO₂-Löscher

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Gebrauchsmetalle • Reduktionen / Redoxreaktion • Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen • Recycling 	a) Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl b) Schrott – Abfall oder Rohstoff	Erkenntnisgewinnung: <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3, 5, 9, 10 Kommunikation: <ul style="list-style-type: none"> • 3, 4, 5, 10 Bewertung: <ul style="list-style-type: none"> • 2, 3, 5, 10 	Chemische Reaktion <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: 3, 4, 5, 7, 11 Struktur der Materie <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: % Energie <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 1: 5 	<ul style="list-style-type: none"> • „Feuerwerkversuch“ • Referate • Experiment • Protokolle 	<ul style="list-style-type: none"> • Erdkunde (Hochofen)

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

zu a) Gebrauchsmetalle, Erze, chemische Reaktion, Ausgangsstoff, Reaktionsprodukt, endotherme Reaktion, Kalkwasserprobe, Nichtmetalloxid, Metalloxyd, Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, exotherme Reaktion, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen, Verhüttung, Stoffkreislauf

zu b) Thermitverfahren, Aluminium, Kupfer, Eisen und Magnesium; Chemische Vorgänge im Hochofen, Roheisen; langsame Oxidation, Härte, metallischer Glanz, Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Dichte, Verformbarkeit, Siede-, Schmelztemperatur, Brennbarkeit, Magnetismus, Legierungen, edle und unedle Metalle,

zu c) Recycling, Stoffkreislauf

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> Alkali- oder Erdalkalimetalle Halogene Nachweisreaktionen Kern-Hülle-Modell Elementarteilchen Atomsymbole Schalenmodell und Besetzungsschema Periodensystem Atomare Masse, Isotope 	<p>a) Die Erde, mit der wir leben</p> <p>b) Erdalkalimetalle als Werkstoffe</p>	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1, 2, 3, 5, 6, 9 <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3, 4, 10 <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> 7, 8, 10 	<p>Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> Stufe 1: 1, 5, 6 <p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> Stufe 1: 6, 7 Stufe 2: 1 <p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> Stufe 1: 3 	<ul style="list-style-type: none"> Gruppenpuzzle mit Kolloquium PSE-Spiel Stationenlernen Filmanalyse Referate Plakaterstellung Experiment Arbeit mit Modellen Protokolle 	<ul style="list-style-type: none"> Physik (Radioaktivität) Biologie (Kalkkreislauf) Erdkunde (Böden und Gestein)

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

zu a) Atome, Elementsymbole, Elementfamilien, PSE, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene, Flammenfärbung, Elementeigenschaften – Steckbrief, Teilchen-Modell, Atommodell, Rutherford'scher Streuversuch, Radioaktivität, Strahlung, Atomkern, Atomhülle, Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel, Atomare Masse, Elektronen, Neutronen, Protonen, Isotope, Kalkkreislauf

zu b) Leichtmetall, edle und unedle Metalle, Häufigkeit, Metalleigenschaften

Fachlicher Kontext: Die Welt der Mineralien

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> Leitfähigkeit von Salzlösungen Ionenbildung und Bindung Salzkristalle Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen 	a) Salzbergwerke b) Salze und Gesundheit	Erkenntnisgewinnung: <ul style="list-style-type: none"> 1, 2, 4, 9, 10 Kommunikation: <ul style="list-style-type: none"> 3, 4, 5, 9, Bewertung: <ul style="list-style-type: none"> 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12 	Chemische Reaktion <ul style="list-style-type: none"> Stufe 1: 5 Stufe 2: 1, 2, 5 Struktur der Materie <ul style="list-style-type: none"> Stufe 2: 2, 6, 7 Energie <ul style="list-style-type: none"> Stufe 2: 1, 3 	<ul style="list-style-type: none"> Filmanalyse Referate Experiment (Ionenwanderzelle) Arbeit mit Modellen („Riesenmodell“ basteln) Protokolle 	<ul style="list-style-type: none"> Biologie /Sport (Funktion der Mineralien im Körper, Sportgetränke)

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

zu a) Elektrolyt, Leitfähigkeit, Salze, Salzkristalle, Leitfähigkeit von Salzlösungen, Ionen als Bestandteil eines Salzes, Ionenbindung und -bildung, Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen, Meersalz, Siedesalz, Steinsalz

zu b) Atom, Anion, Kation, Ionenladung (+/-), Kern (Protonen/Neutronen), Hülle/ Schalen (Elektronen), Mineralstoffe, Spurenelemente

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Oxidationen als Elektronenübertragungs-Reaktionen • Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen • Beispiel einer einfachen Elektrolyse • Beispiel einer einfachen Batterie 	<p>a) Dem Rost auf der Spur</p> <p>b) Unedel – dennoch stabil</p> <p>c) Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion</p> <p>d) Strom ohne Steckdose</p>	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3, 4, 5, 9 <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 13 	<p>Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: 4, 7, 11 <p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: % <p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: 5, 7, 8 	<ul style="list-style-type: none"> • Stationenlernen • Filmanalyse • Computereinsatz (www.chemie-interaktiv.net); animierte modellhafte Darstellung • Rollenspiel (Elektronenübertragung) • Experiment • Arbeit mit Modellen • Protokolle 	<ul style="list-style-type: none"> • Physik (Batterien, Brennstoffzelle)

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

zu a) Korrosion, Rosten, Oxidation, Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktion, Exotherme Reaktion, Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen,

zu b) Redoxreihe (edle und unedle Metalle), Redoxreaktion, Elektronendonator und Elektronenakzeptor, Einfache Batterien (galvanisches Element), Einfache Elektrolysen

zu c) Galvanisieren, Metallüberzüge, Korrosionsschutz

zu d) Galvanisches Element (siehe b)

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Ionen in sauren und alkalischen Lösungen • Neutralisation • Protonenaufnahme und Abgabe an einfachen Beispielen • stöchiometrische Berechnungen 	<p>a) Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf</p> <p>b) <i>Haut und Haar, alles im neutralen Bereich</i></p>	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2, 4, 7, 9, 10 <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3, 4, 5, 9 <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4, 6, 10, 11, 12 	<p>Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: 5, 9, 11 <p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: % <p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: % 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiment • Protokolle • Lernen durch Lehrer (Diffkurs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie (Haut und Haar)

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

Zu a) ätzend, Salzsäure, pH-Wert (Phänomen), Indikator, HCl (aq), H⁺-Ionen, Proton, Chlorid-Ion, Oxoniumion, Calciumcarbonat, Kohlenstoffdioxid, Kalkwasserprobe, Metall / Nichtmetall, Wasserstoff, Knallgasprobe, Essigsäure, Konzentration, pH-Wert-Definition, Säurerest-Ion, Schwefelsäure/ Phosphorsäure, einprotonig / mehrprotonig, Base, Hydroxid-Ion, Salze, Neutralisation, Ammoniak, Akzeptor/ Donator- Konzept, Protonendonator, Protonenakzeptor, Brönsted (fakultativ), Säure/ Base-Titration, Stoffmenge, Konzentrationen, Massenanteil (fakultativ)

b) *Zusammenarbeit mit dem Differenzierungskurs*

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Die Atombindung / unpolare Elektronenpaarbindung • Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole • Wasserstoffbrückenbindung • Hydratisierung 	<p>a) Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit</p> <p>b) Wasser als Reaktionspartner</p>	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2, 3, 6, 8, 9 <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 4 <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3, 4, 7, 9, 11, 12, 13, 	<p>Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: % <p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: 4, 5, 6, 7 <p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: % 	<ul style="list-style-type: none"> • Lernstraße mit Selbstüberprüfung nach jeder Etappe durch Multiple-Choice-Tests • Experiment • Protokolle 	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie (Stoffwechsel, Wasserhaushalt)

* s. Anhang (S. 14ff)

Fachbegriffe:

zu a) Bindungsenergie, Polare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität, Polare und unpolare Stoffe und deren Eigenschaften, Chlorwasserstoff-Molekül, Wasser-Molekül als Dipol, Elektronenpaar-Abstoßungsmodell, Wassermoleküle gewinkelt, Wasserstoffbrückenbindung, Hydratation, Energieschema zum Lösungsvorgang, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe, Elektronegativität

zu b) Hydratisierte Wasserstoff-Ionen, Ammoniak-Molekül, Ammoniak-Molekül als Dipol, hydratisierte Hydroxid- und Ammonium-Ionen,

**Fachlicher Kontext: *Der Natur abgeschaut /
Zukunftssichere Energieversorgung Teil 2***

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Prozessbezogene Kompetenzen*	Basiskonzepte mit konzeptbezogenen Kompetenzen*	Unterrichtsmethoden	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Alkane als Erdölprodukte • Bioethanol oder Biodiesel • Energiebilanzen • Typ. Eigenschaften org. Verbindungen • Van-der-Waals-Kräfte • Funktionelle Gruppen: Hydroxyl- und Carboxylgruppe • Struktur-Eigenschaftsbeziehungen • Veresterung • Beispiel eines Makromoleküls • Katalysatoren 	<p>a) Nachwachsende Rohstoffe</p> <p>b) Vom Traubenzucker zum Alkohol</p> <p>c) Moderne Kunststoffe</p>	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13 	<p>Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: 1, 2, 4, 10, 11, 12 <p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: 2, 3, 4, 5, 7 <p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe 2: 6, 8, 	<ul style="list-style-type: none"> • Kugellager (Erdölentstehung, Gewinnung, Förderung, Verarbeitung) • Filmanalyse (Erdölmaus) • Experiment (Entflammbarkeit) • Interaktionsbox (Löslichkeit) • Protokolle 	<ul style="list-style-type: none"> • Physik (Motoren) • Erdkunde (nachwachsende Rohstoffe) • Biologie (nachwachsende Rohstoffe, Biomoleküle)

Fachbegriffe:

* s. Anhang (S. 14 ff)

zu a) Alkane als Erdölprodukte, Homologe Reihe der Alkane, Nomenklatur, Atombindung, Isomere, van der Waals Kräfte (als Wechselwirkung zwischen unpolaren Stoffen), Bindungsenergien, Mehrfachbindung, Elektronenpaarabstoßungsmodell, Energiebilanzen, Bindungsenergie, Energiediagramme, Verbrennungsenergie, Biodiesel, Energiebilanzen

zu b) Kohlenhydrate, Eigenschaften organischer Verbindungen (Zucker), Nachweis von Wasser, Funktionelle Gruppe, Hydroxylgruppe, lipophob / hydrophil, Energielieferant / körpereigene Stärke, Alkohol / Ethanol, Alkoholische Gärung, Nachweis von Kohlenstoffdioxid, Variation der Versuchsbedingungen (ggf. Destillation), Katalysator, Alkane, Einfache Nomenklaturregeln, Einfache Alkohole, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Typische Eigenschaften organischer Verbindungen, Alkylrest, Unpolar / polar, "Gleiches löst sich in Gleichem", Van-der-Waals-Kräfte, Wasserstoffbrückenbindungen, Molare Masse, Löslichkeit, Brennbarkeit, Hygroskopische Wirkung, Treibstoffe, Brennwert, Suchtpotential, Genuss- und Rauschmittel, Oxidation organischer Stoffe, Carbonsäure / Essigsäure, Funktionelle Gruppen / Carboxylgruppe, Carbonsäureester, Veresterung, Kondensation, Treibstoff: Biodiesel

zu c) Textilien aus Polyester, Kunststoff, Makromolekül / Polymer, Monomer, Veresterung, Bifunktionelle Moleküle, Dicarbonsäuren und Dirole, Polykondensation, Milchsäure, Polymilchsäure, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Stoffkreislauf, Biologische Abbaubarkeit / biokompatibel, Katalysator, Hydrolyse, Stärkefolie

Leistungsbewertung für die Sekundarstufe I im Fach Chemie

Die Fachschaft Chemie am KAG orientiert sich mit ihren Kriterien zur Leistungsbewertung an den im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen.

Diese Kompetenzerwartungen und Kriterien der Leistungsbewertung müssen den Schülern/innen sowie den Erziehungsberechtigten im Voraus transparent gemacht werden. Leistungskontrollen dienen zum einen als **Beurteilungsinstrument** (z. B. zur Beurteilung des Lernfortschritts eines Lernenden), zum anderen als **Diagnoseinstrument** (z.B. Erkennen der Stärken und Defizite bei einem Schüler/ einer Schülerin oder einer Schülergruppe). Ergebnisse von Lernerfolgsüberprüfungen dienen aber auch den Lehrer/Innen, Zielsetzungen und Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und evtl. zu modifizieren (Evaluation).

Damit die schulische Leistungsbewertung die Doppelfunktion von Diagnose oder Beratung, Lernhilfe, individuelle Förderung, Forderung und Beurteilung erfüllen kann, muss gewährleistet sein, dass die Schüler/Innen die geforderten Fähigkeiten und Fertigkeiten auch im Unterricht erlernen und einüben können. Je nach favorisierter Unterrichtskonzeption (s. Unterrichtsmethoden) können im Chemieunterricht entsprechende Zielsetzungen erreicht werden.

Bei der Leistungsbewertung sind alle prozessbezogenen und kompetenzbezogenen Kompetenzen angemessen zu berücksichtigen und **gleichermaßen** zu gewichten.

Zielbereiche eines modernen Chemieunterrichts sind die vier Aspekte:

- Fachliches, ausbaufähiges Wissen
- Personale Kompetenz
- Sozial- kommunikative Kompetenz
- Methodisches Wissen

Die Lehrperson soll über Beobachtungen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge erfassen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche und schriftliche Formen umfassen. Zu den **schriftlichen Formen** können folgende Beiträge gezählt werden:

- Kurze schriftliche Überprüfungen
- Versuchsprotokolle erstellen
- Schriftliche Dokumentationen/ Lernplakate
- Schriftliche Hausarbeiten / Stationsmappe
- Hausaufgaben, Arbeitsblätter
- Chemiemappe/Heft

Mündliche Formen:

- fachliche mündliche Beiträge im laufenden Unterricht
- Abfrage/ mündliche Prüfungen/ Kurz-Kolloquien
- Chemietexte, Grafiken oder Diagramme analysieren und interpretieren
- Referat (Vortrag) / Lernen durch Lehren (Unterricht durch Mitschüler/innen)

Neben den schriftlichen und mündlichen Beiträgen (fachliches Wissen), fließen auch die **personalen, sozial- kommunikativen und methodischen Kompetenzen** ein, die im Folgenden unter den Aspekten pragmatisch-praktisch und sozial-affektiv zusammengefasst werden.

Pragmatisch-praktisch:

- Verhalten beim Experimentieren, Teamfähigkeit
(Nachbauen bzw. Entwurf eines Versuchsaufbaus, sachgemäßer Umgang mit Chemikalien und Geräten, korrekte Versuchsdurchführung, richtige Entsorgung der Stoffe, Ordnung, Sauberkeit, Übersicht, Sorgfalt, Vorsicht (Unfallverhütung))
- Modellarbeit
(Umsetzen von Ideen oder geklärtem Wissen in Struktur- bzw. Funktionsmodelle, Modellexperimente entwerfen und visualisieren, sachgerechter Umgang, Sorgfalt)

Sozial-affektiv:

- Arbeit allein bzw. in Gruppen
(Zielorientierung, methodisches Geschick, Zeitplan, Einbringen ins Team, Arbeitstempo, Handlungsstrategien anwenden, ökonomisch, eigene Ideen einbringen, Engagement, Leistungswille, reproduktiv, produktiv, kreativ)
- Besondere Leistungen- durch Übernahme bestimmter Ämter
(Sorgfalt, Zuverlässigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Ordnung etc.)

In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein!

*Kompetenzen

http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/150/gym8_chemie.pdf

„Die im Folgenden beschriebenen Kompetenzen ...beschreiben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die sich im Unterricht ...kumulativ entwickeln sollen. (...). Gleichzeitig definieren sie, welche Voraussetzungen im nachfolgenden Fachunterricht der gymnasialen Oberstufe erwartet werden können. Die formulierten K. beschreiben erwartete Ergebnisse des Lernens und nicht Themen für den Unterricht. (...). (Schwerpunkte) ... legt die Fachkonferenz (...) fest. In der Summe müssen alle K. am Ende der Jahrgangsstufe 9 erreicht sein. (...).“

Prozessbezogene Kompetenzen

„(...) beschreiben die Handlungsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern in Situationen, in denen naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erforderlich sind. (...) Dabei werden Kooperation und Kommunikation auch als Elemente fachmethodischen Arbeitens verstanden.“

1. Erkenntnisgewinnung: Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Schülerinnen und Schüler ...

- 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung
- 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind
- 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen
- 4 führen einfache Experimente durch und protokollieren
- 5 recherchieren in unterschiedlichen Stellen (Print und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus
- 6 wählen Daten und Informationen aus unterschiedlichen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht
- 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werden sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus
- 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen
- 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab
- 10 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf

2. Kommunikation: Informationen sach- und fachgerecht erschließen und austauschen

Schülerinnen und Schüler ...

- 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig
- 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch
- 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team
- 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen
- 5 dokumentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen
- 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln
- 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien
- 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit

9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form

10 recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus

3. Bewertung: Fachliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten

Schülerinnen und Schüler ...

1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten

2 stellen Anwendungsbereiche dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind

Nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag

4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit

5 benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen

6 finden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an

7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge

8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells

9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt

10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf

11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen

12 entwickeln aktuelle lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können

13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung

Basiskonzepte im Fach Chemie mit konzeptbezogenen Kompetenzen

1. Basiskonzept Chemische Reaktion

Bis Ende von Jahrgangsstufe 9		
	Stufe 1	Stufe 2
	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion so weit differenziert, dass sie ...
1.	<ul style="list-style-type: none"> Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden. chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen. 	<ul style="list-style-type: none"> Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.
2.	<ul style="list-style-type: none"> Stoffumwandlungen herbeiführen. Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten. 	<ul style="list-style-type: none"> mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.
3.	<ul style="list-style-type: none"> den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären. 	
4.	<ul style="list-style-type: none"> chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.
5.	<ul style="list-style-type: none"> chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. 	<ul style="list-style-type: none"> Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.
6.	<ul style="list-style-type: none"> chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). 	
7.	<ul style="list-style-type: none"> Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird. Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird. 	<ul style="list-style-type: none"> elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.
8.	<ul style="list-style-type: none"> die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben. 	
9.	<ul style="list-style-type: none"> saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen. 	<ul style="list-style-type: none"> Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten. die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen. den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.

10.	<ul style="list-style-type: none"> Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. 	<ul style="list-style-type: none"> einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.
11.	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z. B. Verhüttungsprozesse). 	<ul style="list-style-type: none"> wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion). Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.
12.		<ul style="list-style-type: none"> das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.

2. Basiskonzept Struktur der Materie

Bis Ende von Jahrgangsstufe 9		
	Stufe 1	Stufe 2
	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit differenziert, dass sie ...
1.	<ul style="list-style-type: none"> zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe). 	<ul style="list-style-type: none"> Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.
2.	<ul style="list-style-type: none"> Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit). Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen. Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen. 	<ul style="list-style-type: none"> die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).
3.	<ul style="list-style-type: none"> Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.
4.	<ul style="list-style-type: none"> die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide). 	<ul style="list-style-type: none"> Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere).
5.	<ul style="list-style-type: none"> die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten. 	<ul style="list-style-type: none"> Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.
6.	<ul style="list-style-type: none"> einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen. einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.

7.	<ul style="list-style-type: none"> • Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären. • Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> • chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. • mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.
----	---	--

3. Basiskonzept Energie

Bis Ende von Jahrgangsstufe 9		
	Stufe 1	Stufe 2
	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie ...	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit differenziert, dass sie ...
1.	<ul style="list-style-type: none"> • chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms. 	<ul style="list-style-type: none"> • die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.
2.	<ul style="list-style-type: none"> • Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen). • Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben. 	
3.	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.
4.	<ul style="list-style-type: none"> • energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen. 	<ul style="list-style-type: none"> • energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen.
5.	<ul style="list-style-type: none"> • konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.
6.	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten. 	<ul style="list-style-type: none"> • den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.
7.	<ul style="list-style-type: none"> • das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern. • vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen. 	<ul style="list-style-type: none"> • das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).
8.	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog). 	<ul style="list-style-type: none"> • die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.