

Beispiel eines schulinternen Lehrplans für die Realschule im Fach

Chemie

Inhalt

	Seite	
1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1	Unterrichtsvorhaben	5
2.1.1	<i>Übersichtsraster Kontextthemen und Kompetenzentwicklung – Chemie Realschule</i>	6
2.1.2	<i>Konkretisierte Unterrichtsvorhaben</i>	9
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	55
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	57
2.4	Lehr- und Lernmittel	63
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	64
4	Qualitätssicherung und Evaluation	65

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die Fachgruppe Chemie versteht sich als Teil der naturwissenschaftlichen Fächer und unterrichtet in engem Kontakt mit den Fächern Physik, Biologie und Mathematik. Vereinfacht wird dies durch die Fächerkombinationen, die die Kolleginnen und Kollegen in die Fachschaftsarbeit einbringen können.

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 für einen verantwortungsbewussten Umgang mit Ressourcen im Allgemeinen zu erziehen versteht sich von selbst.

Aufbau und Pflege der Sammlung obliegen der Fachkonferenz als Gemeinschaft. Die Aufgaben der Gefahrstoffbeauftragten versieht derzeit Frau _____.

Die Schule verfügt über zwei Chemieräume. Erschwert wird die Arbeit derzeit noch durch den „alten Chemieraum“, der durch die GUV für naturwissenschaftlichen Experimentalunterricht gesperrt ist. Auch dessen Ausstattung ist mangelhaft. Anders ist es beim Chemieraum 717. Dort ist die Ausstattung vollständig und ermöglicht selbstständiges Arbeiten in Gruppen. Ein Computer mit Zugang zum Netzwerk der Schule (inklusive Internet) steht mit Beamer ebenso zur Verfügung wie ein Laptop. Letzterer kann auch zusammen mit dem computergestützten Messerfassungssystem genutzt werden.

Vier ausgebildete Lehrerinnen und zwei ausgebildete Lehrer unterrichten im Moment das Fach Chemie an der Schule. Derzeit gibt es keine Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter.

Studentafel:

Kl. 5a MINT	Kl.6a MINT	Jg. 7	Jg. 8	Jg. 9	Jg. 10	WP 7-10
2	2	2	1	1	2	3

Unterrichtet wird im Klassenverband, wenn das Fach durch zu geringe Wahlen nicht als Schwerpunktkurs im Wahlpflichtbereich angeboten werden kann, ansonsten im Kursverband. Wichtig ist der Fachgruppe die Möglichkeit der kontinuierlichen Arbeit über alle Schuljahre hinweg. Einstündiger Unterricht sollte – im Zweifelsfall zugunsten des Epochalunterrichtes – vermieden werden.

Besonders zu beachten ist der Unterricht im 5. und 6. Jahrgang einer Klasse. Hier wird naturwissenschaftlicher Unterricht fächerübergreifend in Biologie, Chemie und Physik unterrichtet.

Eine weitere, herausragende Möglichkeit für naturwissenschaftlichen Experimentalunterricht ist die Zusammenarbeit mit dem Kinder- und Jugendtechnologiezentrum Dortmund (KitzDo <http://kitzdo.dortmund.de>), die kontinuierlich auch durch die Zusammenarbeit mit anderen Schulen im Netzwerk, weiterentwickelt wird.

Fachkonferenzvorsitzende: _____

Gefahrstoffbeauftragte: _____

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 jedem Inhaltsfeld sind Aussagen zu Schwerpunkten in der Kompetenzentwicklung genannt, die im Unterricht besonders thematisiert werden sollen.

Die letzte Spalte gibt einen Überblick über den Fortschritt der Kompetenzentwicklung der Schüler.

Im Anschluss an die Tabelle werden die Unterrichtsvorhaben im Einzelnen beschrieben wie auch die verbindlichen Absprachen aufgelistet.

2.1.1 Übersichtsraster Kontextthemen und Kompetenzentwicklung – Chemie Realschule

Jg.	Kontextthemen	Inhaltsfelder und Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	Wichtige Aspekte der Kompetenzentwicklung
7/8	Speisen und Getränke Klasse 7 - 1. Halbjahr ca. 22 Std.	Stoffe und Stoffeigenschaften <ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften • Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren • Veränderung von Stoffeigenschaften 	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E5 Untersuchungen und Experimente durchführen E8 Modelle anwenden K9 Kooperieren und im Team arbeiten	<ul style="list-style-type: none"> - Vielfalt der Stoffe - Unterscheidungs- und Ordnungsprinzipien - Einfaches Teilchenmodell zur Erklärung der Aggregatzustände - Erste Modellvorstellungen zur Erklärung von Stoffeigenschaften - Zuverlässige und sichere Zusammenarbeit mit Partnern - Einhalten von Absprachen
	Brände und Brandbekämpfung Klasse 7 - 2. Halbjahr ca. 22 Std.	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung • Oxidation • Stoffumwandlung 	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E2 Bewusst wahrnehmen E5 Untersuchungen und Experimente durchführen E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	<ul style="list-style-type: none"> - Kennzeichen chemischer Reaktionen - Anforderungen an naturwissenschaftliche Untersuchungen - Zielgerichtetes Beobachten - objektives Beschreiben - Interpretieren der Beobachtungen - Möglichkeiten der Verallgemeinerung - Einführung in einfache Atomvorstellungen - Element, Verbindung
	Die Erdatmosphäre Klasse 8 - 1. Halbjahr ca. 12 Std.	Luft und Wasser <ul style="list-style-type: none"> • Luft und ihre Bestandteile • Treibhauseffekt • Wasser als Oxid 	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E4 Untersuchungen und Experimente planen E5 Untersuchungen und Experimente durchführen K8 Zuhören, hinterfragen B3 Werte und Normen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> - Nach angemessener Vorbereitung weitgehend eigenständiges Arbeiten in kleinen Gruppen - Übernahme von Verantwortung - Einführung grundlegender Kriterien für das Dokumentieren und Präsentieren in unterschiedlichen Formen
	Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser Klasse 8 - 1./2. Halbjahr ca. 16 Std.			

	Von der Steinzeit bis zum High-Tech-Metall Klasse 8 - 2. Halbjahr ca. 16 Std.	Metalle und Metallgewinnung <ul style="list-style-type: none"> • Metallgewinnung und Recycling • Gebrauchsmetalle • Korrosion und Korrosionsschutz 	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E4 Untersuchungen und Experimente planen K1 Texte lesen und erstellen K5 Recherchieren K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	- Grundschemata chemischer Reaktionen: Oxidation und Reduktion - chemische Vorgänge als Grundlage der Produktion von nutzbaren Stoffen - Anforderungen an Recherchen in Büchern und Medien - Anforderungen an schriftliche und mündliche Präsentationen der Ergebnisse
9/10	Der Aufbau der Stoffe Klasse 9 - 1. Halbjahr ca. 16 Std.	Elemente und ihre Ordnung <ul style="list-style-type: none"> • Elementfamilien • Periodensystem • Atombau 	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren K2 Informationen identifizieren	- Das PSE nutzen um Informationen über die Elemente und deren Beziehungen zueinander zu erhalten - Atommodelle als Grundlage zum Verständnis des Periodensystem - Historische Veränderung von Wissen als Wechselspiel zwischen neuen Erkenntnissen und theoretischen Modellen
	Säuren und Basen in Alltag und Beruf Klasse 9 - 1/2. Halbjahr ca. 16 Std.	Säuren, Laugen, Salze <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen • Neutralisation • Salze und Mineralien 	E3 Hypothesen entwickeln E5 Untersuchungen und Experimente durchführen E6 Untersuchungen und Experimente auswerten UF1 Fakten wiedergeben und erläutern B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	- Vorhersage von Abläufen und Ergebnissen auf der Grundlage von Modellen der chemischen Reaktion - Formalisierte Beschreibung mit Reaktionsschemata - Betrachtung alltäglicher Stoffe aus naturwissenschaftlicher Sicht - Aufbau von Stoffen - Bindungsmodelle
	Mineralien und Kristalle Klasse 9 - 2. Halbjahr ca. 12 Std.			
	Mobile Energiespeicher Klasse 10 - 1. Halbjahr ca. 10 Std.	Energie aus chemischen Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> • Batterie und Akkumulator • Brennstoffzelle • Elektrolyse 	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E1 Fragestellungen erkennen K5 Recherchieren	- Chemische Reaktionen durch Elektronenaustausch als Lösung technischer Zukunftsfragen, u.a. zur Energiespeicherung - Orientierungswissen für den Alltag - Technische Anwendung chemischer Reaktionen und ihre Modellierung

	Zukunftssichere Energieversorgung Klasse 10 - 1/2. Halbjahr ca. 16 Std.	Stoffe als Energieträger <ul style="list-style-type: none"> • Alkane • Alkanole • Fossile und regenerative Energierohstoffe 	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E4 Untersuchungen und Experimente planen B2 Argumentieren und Position beziehen B3 Werte und Normen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Kohlenstoffchemie - Nomenklaturregeln - Meinungsbildung zur gesellschaftlichen Bedeutung fossiler Rohstoffe und deren zukünftiger Verwendung - Weitgehend selbstständige Planung und Durchführung der Alkoholherstellung - Projektpräsentation
	Anwendungen der Chemie in Medizin, Natur und Technik Klasse 10 - 2. Halbjahr ca. 18 Std.	Produkte der Chemie <ul style="list-style-type: none"> • Makromoleküle in Natur und Technik • Struktur und Eigenschaften ausgesuchter Verbindungen • Nanoteilchen und neue Werkstoffe 	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E8 Modelle anwenden K7 Beschreiben, präsentieren, begründen B2 Argumentieren und Position beziehen	<ul style="list-style-type: none"> - Chemieindustrie als Wirtschaftsfaktor und Berufsfeld - ethische Maßstäbe der Produktion - formalisierte Modelle und formalisierte Beschreibungen zur Systematisierung - Dokumentation und Präsentation komplexer Zusammenhänge

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Chemie Klasse 7, 1. Halbjahr

Speisen und Getränke

ca. 22 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Stoffe und Stoffeigenschaften	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none">• Stoffeigenschaften• Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren• Veränderung von Stoffeigenschaften
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
Schülerinnen und Schüler können... ... bei der Beschreibung chemischer Sachverhalte Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden. (UF2) ... chemische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen. (UF3) ... Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5) ... chemische Phänomene mit einfachen Modellvorstellungen erklären. (E8) ... mit einem Partner oder in einer Gruppe gleichberechtigt, zielgerichtet und zuverlässig arbeiten und dabei unterschiedliche Sichtweisen achten. (K9)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Dauerhafte Eigenschaftsänderungen von Stoffen Basiskonzept Struktur der Materie Aggregatzustände, Teilchenvorstellungen, Lösungsvorgänge, Kristalle Basiskonzept Energie Wärme, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustandsänderungen	
Vernetzung innerhalb des Faches Fach und mit anderen Fächern	
Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Ernährung und Verdauung, Gesundheitsvorsorge Physik: Aggregatzustände Hauswirtschaft: Lebensmittel, Ernährung und Gesundheit Mathematik: Kommunizieren, Informationen entnehmen und Daten darstellen (u.a. Diagramme)	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Übungen sollten auch in die Bewertung einfließen:	

- Qualität von Protokollen und Vorgangsbeschreibung nach vorgegebenen Kriterien
- Bereitschaft zur Übernahme von Aufgaben in der Gruppenarbeit und Einhaltung der Regeln
- Zeichnungen von Versuchsaufbauten und ersten Modellvorstellungen, Steckbriefe von Stoffen
- Lernplakate nach vorgegebenen Kriterien
- Kleine Vorträge und damit verbunden aktives Zuhören und Rückfragen
- Lerntagebuch

Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
Ordnungsprinzipien für Stoffe nennen und diese aufgrund ihrer Zusammensetzung in Stoffgemische und Reinstoffe einteilen. (UF3)	Zucker und Salz als Reinstoffe, Müsli, Backmischung, Brausepulver als Gemenge, Senf und Pfannkuchenteig als Suspension, Milch und Mayonnaise als Emulsion, Tee, Cola, Salzwasser als Lösungen	Verschiedene Lebensmittel und Zubereitungen mit chemischen Fachbegriffe klassifizieren und begründet gegeneinander abgrenzen, Herstellung einer Emulsion (vorzugsweise Mayonnaise) und Untersuchung mit den Sinnen und unter dem Mikroskop
charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung bzw. Identifizierung von Stoffen beschreiben und die Verwendung von Stoffen ihren Eigenschaften zuordnen. (UF2, UF3)	Eigenschaften identifizieren: Aussehen, Geruch, Geschmack, Farbe, Löslichkeit, Säuregehalt usw.	Ermittlung der Lieblingsgetränke und -speisen, Unterscheidung verschiedener Lebensmittel und deren Bestandteile, z. B. Zucker, Salz, Brausepulver, Säfte, Limonade, Mineralwasser usw., Nachweis von Säuren in Getränken mit Indikatoren (Rotkohl), Steckbriefe von Stoffen
einfache Trennverfahren für Stoffe und Stoffgemische beschreiben.(UF1)	Sieben, Dekantieren, Zentrifugieren, Eindampfen, Filtrieren, Extrahieren	Verwendung von alltäglichen Stoffen und Haushaltsmaterialien
Erkenntnisgewinnung		

Einfache Versuche (u. a. zur Trennung von Stoffen in Stoffgemischen unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften) planen und sachgerecht durchführen. (E4, E5)	Sieben, Dekantieren, Zentrifugieren, Eindampfen, Filtrieren, Extrahieren, Ermittlung von Wasseranteilen in Früchten, Herstellung von Säften und Limonaden	Apfelsaftprojekt, Verarbeitungsweg vom rohen Apfel zum fertigen Apfelsaft, Besichtigung Getränkehersteller, Getränke als Stoffgemische oder Planung und Durchführung der Bestimmung des Wasser- und Fettgehaltes verschiedener Wurstsorten und Egg-Race zur Trennung eines Sand-Salz-Gemisches
Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und zur Aufzeichnung der Messdaten einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen. (E5, E6)	Siedetemperatur von Wasser, Zuckerwasser und Salzwasser	Vergleichende Messungen in Form von Zeit-Temperatur Tabellen dokumentieren und als Diagramm zeichnen lassen.
Stoffe, Stofftrennungen, Aggregatzustände und Übergänge zwischen ihnen mit Hilfe eines Teilchenmodells erklären. (E7, E8)	Übergänge bei den Aggregatzuständen, Siedepunkt und Schmelzpunkt, Löslichkeit von Stoffen	Erklärungen mit einfachem Teilchenmodell
Kommunikation		
fachtypische, einfache Zeichnungen von Versuchsaufbauten erstellen. (K7)	Standardprotokoll mit den Kapiteln Material, Durchführung, Beobachtung, Deutung	Bleistiftskizzen von Versuchsaapparaturen mit sachgerechter Beschriftung erstellen und Fotos der entsprechenden Apparaturen gegenüberstellen
bei Versuchen in Kleingruppen, u.a. zu Stofftrennungen Initiative und Verantwortung übernehmen, Aufgaben fair verteilen und diese im verabredeten Zeitrahmen sorgfältig erfüllen. (K9, K8)	Regeln und Absprachen zur Teamarbeit	Aufgabenverteilung in der Gruppe, Verbindlichkeit der Aufgaben, Absprache über Sanktionen bei Nichteinhaltung von Regeln
Texte mit chemierelevanten Inhalten in Schulbüchern und in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften Sinn entnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2)	Informationssammlung zu verschiedenen Inhaltsstoffen, z.B. Getränken	Klassensatz Broschüre von der Verbraucherzentrale: Was bedeuten die E-Nummern?, Lebensmittel-Zusatzstoffliste, Cola Projekt

Messdaten in ein vorgegebenes Koordinatensystem eintragen und gegebenenfalls durch eine Messkurve verbinden sowie aus Diagrammen Messwerte ablesen. (K4, K2)	Siedetemperatur von Wasser und Salzwasser	Vergleichende Messungen in Form von Zeit-Temperatur Tabellen dokumentieren und als Diagramm zeichnen lassen.
Schmelz- und Siedekurven interpretieren und Schmelz- und Siedetemperaturen aus ihnen ablesen. (K2)	Schmelz- und Siedekurven von Salzwasser und Wasser	
einfache Darstellungen oder Modelle verwenden, um Aggregatzustände und Lösungsvorgänge zu veranschaulichen und zu erläutern. (K7)	Übergänge bei den Aggregatzuständen, Siedepunkt und Schmelzpunkt Löslichkeit von Stoffen	Erklärungen mit einfachem Teilchenmodell
Bewertung		
Trennverfahren nach ihrer Angemessenheit beurteilen. (B1)	Wasser als Trennmittel für Sand und Salz.	Egg-Race Sand-Salz-Trennung
geeignete Maßnahmen zum sicheren und umweltbewusstem Umgang mit Stoffen nennen und umsetzen. (B3)	Sichere Entsorgung z. B. von Waschbenzin o. ä. Lösungsmitteln	Sammeln der Reste und Beschreibung des weiteren Entsorgungskonzeptes

Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:

Grobe Gliederung des Unterrichts

- Chaos im Küchenschrank – Was ist drin? – Der naturwissenschaftliche Blick auf Nahrungsmittel (Grundbegriffe, Beobachtungs- und Untersuchungsmethoden, Stoffeigenschaften)

- Lebensmittel untersuchen, (Siedekurven, Siedetemperatur, Garen der Kartoffel als chemische Reaktion, Trennverfahren, Löslichkeit, Aggregatzustände, Teamarbeit, Protokoll)

- Lebensmittel zubereiten - Kochen, braten, backen (chemische Reaktion vs. physikalischer Vorgang)

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

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

Brände und Brandbekämpfung

ca. 22 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none">• Verbrennung• Oxidation• Stoffumwandlung
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
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)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Gesetz von der Erhaltung der Masse, Umgruppierung von Teilchen Basiskonzept Struktur der Materie Element, Verbindung, einfaches Teilchenmodell Basiskonzept Energie Chemische Energie, Aktivierungsenergie, exotherme und endotherme Reaktion	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
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	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: <ul style="list-style-type: none">- selbstständiges Recherchieren zu verschiedenen Fragestellungen- Einhalten von Verhaltensregeln und Kenntnisse des Brandschutzes allgemein und des Brandschutzkonzeptes der Schule- Saubere Heftführung nach den Kriterien des Projekttagess Heft- und Mappenführung- Erstellen von Plakaten zur Brandbekämpfung im Chemieraum	

	Schulbezogene Konkretisierung der Kompetenzen	
Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
die Bedingungen für einen Verbrennungsvorgang beschreiben und auf dieser Basis Brandschutzmaßnahmen erläutern. (UF1)	Bedingungen des Brennens: brennbarer Stoff, nur Gase brennen, Zerteilungsgrad, Entzündungstemperatur, Luft (Sauerstoff), Funktion des Dochtes, Kohlenstoffdioxid erstickt die Flamme	z.B.: „Wandernde Dämpfe“ (Gefahr im Umgang mit leicht entzündlichen Stoffen), „Gefährliche Stäube“ (Gefahr von Staubexplosionen), das Branddreieck, das Brandschutzkonzept in der Schule und den naturwissenschaftlichen Räumen
chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff aufgenommen wird, als Oxidation einordnen. (UF3)	Entstehung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften	Experimentelle Beispiele, Historische Entwicklung (Faraday)
Reinstoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung in Elemente und Verbindungen einteilen und Beispiele dafür nennen. (UF3)	Unterscheidung Element und Verbindung, Atom und Molekül, historische Entwicklung, alchemistische und moderne Formelschreibweise	Exkurs zur Einführung von Symbolen und der Formelschreibweise
die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer chemischen Reaktion erläutern. (UF1)	Entzündung von Stoffen	Experimentelle Beispiele
ein einfaches Atommodell (Dalton) beschreiben und zur Veranschaulichung nutzen. (UF1)	Atommodell nach Dalton, Aggregatzustände	Verbrennung von Streichhölzern im Dalton-Modell
an Beispielen die Bedeutung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse durch die konstante Atomanzahl erklären. (UF1)	Flüchtigkeit von Reaktionsprodukten	Verbrennung von Streichhölzern im geschlossenen System, evtl. die Masse der Luft im Unterrichtsraum messen / berechnen
Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen von physikalischen Veränderungen abgrenzen. (UF2, UF3)	Schmelzen, Erstarren, Verbrennen von Wachs, Vorübergehende und bleibende Veränderung von Stoffeigenschaften, Verbrennung als chemische Reaktion	Beobachtungen in Küche, Haushalt und Alltag, Kochen, Braten, Backen, Karamellbonbons selber machen, einfache Experimente mit Kerzen

Erkenntnisgewinnung		
Glut- oder Flammerscheinungen nach vorgegebenen Kriterien beobachten und beschreiben, als Oxidationsreaktionen interpretieren und mögliche Edukte und Produkte benennen. (E2, 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 nachweisen und die Nachweisreaktion beschreiben. (E4, E5)	Kalkwasser und Glimmspanprobe	Historische Experimente und Entwicklungen, Versuch „Schwimmende Kerze“
für die Oxidation bekannter Stoffe ein Reaktionsschema in Worten formulieren. (E8)	Erste Wortgleichungen aufstellen, Ausgangsstoffe und Reaktionsprodukte vergleichen	Exkurs zur Einführung von Symbolen und der Formelschreibweise
mit einem einfachen Atommodell (Dalton) den Aufbau von Stoffen anschaulich erklären. (E8)	Einführung eines einfachen Atommodells	Übungsphase mit verschiedenen Beispielen
bei Oxidationsreaktionen Massenänderungen von Reaktionspartnern vorhersagen und mit der Umgruppierung von Teilchen erklären. (E3, E8)	Massenänderung mit einfachen Modellen darstellen	Massenänderung mit experimentellen Beispielen belegen (Eisenwolle)
Grundgedanken der Phlogistontheorie als überholte Erklärungsmöglichkeit für das Phänomen Feuer erläutern und mit heutigen Vorstellungen vergleichen. (E9)	Vergleich früherer Vorstellungen (Phlogistontheorie) mit heutigen Erklärungsmöglichkeiten	Geschichte des Feuers und die Bedeutung für die Entwicklung des Menschen
konkrete Vorschläge über verschiedene Möglichkeiten der Brandlöschung machen und diese mit dem Branddreieck begründen. (E3)	Branddreieck	Fett- oder Ölbrand im Modellversuch
Kommunikation		

aufgrund eines Energiediagramms eine chemische Reaktion begründet als exotherme oder endotherme Reaktion einordnen. (K2)	Vergleich von Energiediagrammen	Beispiele für endotherme und exotherme Reaktionen
Verfahren des Feuerlöschens in Modellversuchen demonstrieren. (K7)	Sauerstoffentzug und Herabsetzung der Entzündungstemperatur	Experiment zum Feuerlöscher, Brandgefahren und Brandbekämpfung, Jugendfeuerwehr
Gefahrstoffsymbole 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
Bewertung		
die Brennbarkeit von Stoffen bewerten und Sicherheitsregeln im Umgang mit brennbaren Stoffen und offenem Feuer begründen. (B1, B3)	Brandklassen, Falsche Verhaltensweisen analysieren	Verhaltensregeln im Falle eines Brandes in der Schule
fossile und regenerative Brennstoffe 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

Quarks & Co. – Feuer und Flamme

http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2009/0922/uebersicht_feuer.jsp

Kindernetz – Element: Feuer

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

Die Bedeutung von Feuer in der Evolution des Menschen

www.evolution-mensch.de/thema/feuer/bedeutung-feuer.php

Gute alte Steinzeit – Blumammu – Feuer

www.feuer-steinzeit.de/programm/feuer.php

Eigenschaften des Feuersteins

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.

Die Erdatmosphäre

ca. 12 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Luft und Wasser	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none">• Luft und ihre Bestandteile• Treibhauseffekt
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
Die Schülerinnen und Schüler können... ... Phänomene und Vorgänge mit einfachen chemischen Konzepten beschreiben und erläutern. (UF1) ... vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln. (E4) ... Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5) ... bei der Klärung chemischer Fragestellungen anderen konzentriert zuhören, deren Beiträge zusammenfassen und bei Unklarheiten sachbezogen nachfragen. (K8) ... Wertvorstellungen, Regeln und Vorschriften in chemisch-technischen Zusammenhängen hinterfragen und begründen. (B3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Struktur der Materie Luftzusammensetzung, Anomalie des Wassers Basiskonzept Energie Wärme, Wasserkreislauf	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
Biologie: Atmung, Ökosysteme und ihre Veränderungen, Leben im Wasser, Klimawandel und Veränderung der Biosphäre Physik: Sonnenenergie und Wärme, Anomalie des Wassers, Wasserkreislauf, Aggregatzustände Erdkunde: Wasser, Ressourcen, Lebensräume, Industrie, Globalisierung Geschichte: erste industrielle Revolution	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: <ul style="list-style-type: none">- Einhaltung von Diskussionsregeln (Absprache mit der Fachkonferenz Deutsch)- Zielgerichtete Recherche in Büchern und im Internet, Informationsentnahme und Darstellung aus Diagrammen und Bildern- Zunehmende Sicherheit in Planung und Durchführung von Experimenten unter Einhaltung der Regeln	

- Kooperation mit Mitschülern

Schulbezogene Konkretisierung der Kompetenzen		
Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
die wichtigsten Bestandteile und die prozentuale Zusammensetzung des Gasgemisches Luft benennen. (UF1)	Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, Kohlendioxid	die geringe Prozentzahl des Kohlendioxids begründen können
Ursachen und Vorgänge der Entstehung von Luftschadstoffen und deren Wirkungen erläutern. (UF1)	Verbrennung von Kohlenstoff, Nachweis von Kohlendioxid	Geschichtliche Zusammenhänge kennen, Kalkwassernachweis
Treibhausgase benennen und den Treibhauseffekt mit der Wechselwirkung von Strahlung mit der Atmosphäre erklären. (UF1)	Kohlendioxid, Methan, FCKW	Aquariumversuch mit Lampe und Temperaturmessung, FCKW-Bestimmungen
Erkenntnisgewinnung		
ein Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts der Luft erläutern. (E4, E5)	Kolbenprober Versuch mit Eisenwolle	Aus der Volumenreduktion den Sauerstoffgehalt ableiten können
Kommunikation		
typische Merkmale eines naturwissenschaftlich argumentierenden Sachtexts aufzeigen. (K1)	Vergleiche Zeitungsartikel und Text aus Buch, bzw. Internettexpte (Greenpeace...)	Texte vergleichen, möglicherweise ohne gegebenenfalls den kompletten Inhalt zu verstehen (bei Sachtexten)
aus Tabellen oder Diagrammen Gehaltsangaben (in g/l oder g/cm ³ bzw. in Prozent) entnehmen und interpretieren. (K2)	In Tabellen zur Schwefeldioxid- oder Kohlenstoffdioxidbelastung / -produktion verschiedener Länder recherchieren und vergleichen	Industrieländer, Schwellenländer und Entwicklungsländer miteinander vergleichen, Diagramme erstellen

Werte zu Belastungen der Luft und des Wassers mit Schadstoffen aus Tabellen herauslesen und in Diagrammen darstellen. (K2, K4)	chen lassen	
zuverlässigen Quellen im Internet aktuelle Messungen zu Umweltdaten entnehmen. (K2, K5)		
Bewertung		
Gefährdungen von Luft und Wasser durch Schadstoffe anhand von Grenzwerten beurteilen und daraus begründet Handlungsbedarf ableiten. (B2, B3)	Heranziehung der selbstproduzierten 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>

Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser

ca. 16 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Luft und Wasser	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Wasser als Oxid
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
Schülerinnen und Schüler können vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln. (E4) ... Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5) ... bei der Klärung naturwissenschaftlicher Fragestellungen anderen konzentriert zuhören, deren Beiträge zusammenfassen und bei Unklarheiten sachbezogen nachfragen. (K8) ... Wertvorstellungen, Regeln und Vorschriften in chemisch-technischen Zusammenhängen hinterfragen und begründen. (B3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Nachweise von Wasser, Sauerstoff und Wasserstoff, Analyse und Synthese von Wasser Basiskonzept Struktur der Materie Anomalie des Wassers Basiskonzept Energie Wasserkreislauf	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
Biologie: Ökosysteme und ihre Veränderungen, Leben im Wasser, Klimawandel und Veränderung der Biosphäre Physik: Sonnenenergie und Wärme, Anomalie des Wassers, Wasserkreislauf, Aggregatzustände Erdkunde: Wasser, Ressourcen, Lebensräume, Industrie, Globalisierung Geschichte: erste industrielle Revolution	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: - Einhaltung von Diskussionsregeln - Zielgerichtete Recherche in Büchern und im Internet, Informationsentnahme und Darstellung aus Diagrammen und Bildern - Zunehmende Sicherheit in Planung und Durchführung von Experimenten unter Einhaltung der Regeln	

- Kooperation mit Mitschülern

	Schulbezogene Konkretisierung der Kompetenzen	
Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Wasser als Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff beschreiben und die Synthese und Analyse von Wasser als umkehrbare Reaktionen darstellen. (UF2)	Wasserstoff verbrennen, Wasser als Kondenswasser, Watesmo-Papier, Hoffmannscher Zersetzungsapparat, Knallgasprobe, Glimmspanprobe	Alle Nachweise selber durchgeführt haben, WP-Kurs: Nachweise als Gruppenexperiment, sonst am Lehrertisch
die besondere Bedeutung von Wasser mit dessen Eigenschaften (Anomalie des Wassers, Lösungsverhalten) erklären. (UF3)	Eis: geringe Dichte, schwimmt, Eisberge, Lösung von Kochsalz und Zucker, Vergleich mit Öl	Dichteverlauf von Wasser bei verschiedenen Temperaturen kennen, Bedeutung für Teiche und Seen beschreiben
Erkenntnisgewinnung		
Wasser und die bei der Zersetzung von Wasser entstehenden Gase experimentell nachweisen und die Nachweisreaktionen beschreiben. (E4, E5)	Zweideutigkeit des Analysebegriffes in diesem Zusammenhang thematisieren	Knallgasprobe (Wassersynthese) als exotherm und Wasseranalyse als endotherm beschreiben
Kriterien zur Bestimmung der Wasser- und Gewässergüte angeben. (E4)	Sauerstoff-, Stickstoff- und Phosphatgehalt von Aquarienwasser, Recherche im Internet	Schuleigenen Messkoffer kennen
Kommunikation		
aus Tabellen oder Diagrammen Gehaltsangaben (in g/l oder g/cm ³ bzw. in Prozent) entnehmen und interpretieren. (K2)	Wassergüte von Aquarien bestimmen, Beschreibung im Internet (sera)	Messkoffer zur Analyse heranziehen, Schulaquarium benutzen
zuverlässigen Quellen im Internet aktuelle Messungen zu Umweltdaten entnehmen. (K2, K5)	Bestimmung der Gewässergüte von Badegewässern	Können sich ein Bild über den eigenen Urlaubsort machen

Messwerte (u.a. zu Belastungen der Luft und des Wassers mit Schadstoffen) aus Tabellen herauslesen und in Diagrammen darstellen. (K2, K4)	Verlaufsdiagramm bestimmter Schadstoffgehalte (Phosphatgehalt) in Aquarienwasser über längere Zeit darstellen, Wirkung von entsprechenden Mitteln testen	Auf Gewässerbelastungen mit geeigneten Gegenmaßnahmen reagieren
Beiträgen anderer bei Diskussionen über chemische Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)	Bedeutung des Wassers als Nutz- und Trinkwasser	unterschiedliche Präsentationsformen üben, z.B. Museumsgang
Bewertung		
Gefährdungen von Luft und Wasser durch Schadstoffe anhand von Grenzwerten beurteilen und daraus begründet Handlungsbedarf ableiten. (B2, B3)	Vergleich der europaweiten Grenzwerte, Algenverschmutzung der Adria, Phosphatreduzierung bei der Düngung, Eutrophierung	Kennen den Zusammenhang zwischen Düngung und Gewässerbelastung
die gesellschaftliche Bedeutung des Umgangs mit Trinkwasser auf lokaler Ebene und weltweit vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit bewerten. (B3)	Zusammenhang Trinkwasserqualität und Menge – Entwicklungsländer, Brunnenprojekte in Afrika, Trinkwasserverschwendung im eigenen Haushalt, Selbstbeobachtungsbögen	Kennen Brunnenprojekte und Möglichkeiten der Trinkwassereinsparung im eigenen Haushalt

Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:

Wasser

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

Trinkwasser

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

Luft und Wasser (PING)

http://ping.lernetz.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

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

Badegewässer

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

Von der Steinzeit bis zum High-Tech-Metall

ca. 16 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Metalle und Metallgewinnung	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none">• Metallgewinnung und Recycling• Gebrauchsmetalle• Korrosion und Korrosionsschutz
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
Schülerinnen und Schüler könnenPhänomene 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)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion Basiskonzept Struktur der Materie Edle und unedle Metalle, Legierungen Basiskonzept Energie Energiebilanzen, endotherme und exotherme Redoxreaktionen	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
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	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: <ul style="list-style-type: none">- Qualität von Mindmaps (Kriterien des Projekttag „Mindmapping“)- Aktives Einbringen in Schulprojekte- Referate nach vorgegebenen Kriterien wie Übersichtlichkeit, Inhaltsverzeichnis, geeig-	

<p>nete Bilder, für Schüler verständliche Sprache, eigene Formulierungen, Angabe der Quellen usw.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handouts für Mitschüler - Erstellung eines eigenen Portfolios
--

Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
den Weg der Metallgewinnung vom Erz zum Roheisen und Stahl beschreiben. (UF1)	Hochofenprozess, Stahlherstellung	Besuch Hochofen, Walzstrasse usw.
chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Reduktion einordnen. (UF3)	Redoxreaktion als Kombination von Teilreaktionen am Beispiel des mehrschrittigen Hochofenprozesses	Einsatz der Unterrichtsmaterialien (Ordner Metallgewinnung)
chemische Reaktionen, bei denen es zu einer Sauerstoffübertragung kommt, als Redoxreaktion einordnen. (UF3)		
wichtige Gebrauchsmetalle und Legierungen benennen, deren typische Eigenschaften beschreiben und Metalle von Nichtmetallen unterscheiden. (UF1)	Eisen, Kupfer, Bronze, Messing, Aluminium, Silber, Gold, Edelstahl, Spezialstahl usw.	Internet-Recherche bei der Stahlindustrie, Gruppenpuzzle zu verschiedenen Legierungen
Korrosion als Oxidation von Metallen erklären und einfache Maßnahmen zum Korrosionsschutz erläutern. (UF4)	Eisennagel unter verschiedenen Bedingungen der Korrosion aussetzen, Schutz durch Lackierung, verzinkte Nägel	Mehrtägiger Reagenzglasversuch, Rosten von Eisen, Feuerverzinkung, Korrosionsschutz in der Autoindustrie
An einfachen Beispielen die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlenverhältnisse deuten (UF1)	Eisen, Schwefel, Kupfer, Sauerstoff usw.	Verdeutlichung mit Teilchenmodell
Erkenntnisgewinnung		

Versuche zur Reduktion von ausgewählten Metalloxiden selbständig planen und dafür sinnvolle Reduktionsmittel benennen. (E4)	Vergleich der Herstellung von Kupfer und Eisen im Schullabor	Thematisierung der historischen Entwicklung von der Bronze- zur Eisenzeit. Motivation dazu aus gescheitertem Reagenzglasversuch zur Eisenoxidreduktion herleiten. (Video-Material)
für eine Redoxreaktion ein Reaktionsschema als Wortgleichung und als Reaktionsgleichung 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, (Alle Teilgleichungen für nc-Kurs)
auf der Basis von Versuchsergebnissen unedle und edle Metalle anordnen und diese Anordnung zur Vorhersage von Redoxreaktionen nutzen. (E6, E3)	Redoxreihe der Metalle	Experimente, Reihenfolge der Metalle festlegen
zur Klärung chemischer Fragestellungen (u.a. zu den Ursachen des Rostens) unterschiedliche Versuchsbedingungen schaffen und systematisch verändern. (E5)	Feuchtigkeit, Salzgehalt und Wärme als Faktoren bestimmen	Reagenzglasversuch, Streusalz im Winter, Karosierschäden an Autos, Auspuffanlagen (Salz, Feuchtigkeit, Sauerstoff, Wärme)
darstellen, warum Metalle Zeitaltern 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
Kommunikation		
einen Sachtext über die Gewinnung eines Metalls aus seinen Erzen unter Verwendung der relevanten Fachbegriffe erstellen (K1)	Informationen zur Erzgewinnung in anderen Ländern zusammenstellen, Transportwege erkunden und dokumentieren, Beschriftungen der Hochofengrafik in einen Text wandeln	Kopiervorlage, Hochofengrafik mit Beschriftungen versehen

Möglichkeiten der Nutzung und Gewinnung von Metallen und ihren Legierungen in verschiedenen Quellen recherchieren und Abläufe folgerichtig unter Verwendung relevanter Fachbegriffe darstellen. (K5, K1, K7)	Sauerstoffaufblasverfahren, Elektrostahlverfahren. Stahlveredelung durch Legierung mit anderen Metallen	Internetrecherche bei der Stahlindustrie, Literaturrecherche im Fachbuch
Experimente in einer Weise protokollieren, die eine nachträgliche Reproduktion der Ergebnisse ermöglicht. (K3)	Oxidation, Galvanisieren	Gruppenarbeit, Versuche zum Rosten, Eisennagel verkupfern
in einem kurzen, zusammenhängenden Vortrag chemische Zusammenhänge (z.B. im Bereich Metallgewinnung) anschaulich darstellen. (K7)	Hochofenprozess und Rennofen	Film einsetzen
Bewertung		
die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung darstellen und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten beurteilen. (B3)	Schrottverwertung, Aluminiumrecycling, sortenreine Trennung, Computer- und Handyrecycling usw.	Fundorte und Wiederaufarbeitung, Besuch des Recyclinghofes

Hinweise/Unterrichtsmaterialien:

Sinnvollerweise erfolgt die Erarbeitung dieser Unterrichtsreihe in: Kupferherstellung - Eisenherstellung historisch - Eisenherstellung modern - Stahlherstellung - Stahlveredelung - Recycling

„Sendung mit der Maus“ zum Thema Rennofen

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>

Hochofenprozess (mit PowerPoint-Präsentation):

www.thomasmusolf.de/fuer_schueler_und_eltern/Chemie/Klasse%209/der_hochofenprozess.htm

Eisenerz-Förderung mit Tabellenmaterial und Links zu verschiedenen Förderländern:

www.wikipedia.de/Eisenerz

Allgemeine Informationen zum Thema Stahl, Zahlen und Fakten:

www.stahl-online.de

Fotos zur Stahlherstellung:

www.stahl-online.de/medien_lounge/Foto/Fotos_zur_Stahlherstellung/start.asp

Homepage des Landschaftsparks in Duisburg:

www.landschaftspark.de

Museum für Kunst- und Kulturgeschichte:

dev.mkk.dortmund.de/

Steinzeitkoffer unter

www.steinzeiterlebnis.de/programme/Schulen/Steinzeitkoffer.html

Info über Stahllegierungen

www.stahl-online.de/forschung_und_technik/werkstoff_und_prueftechnik/stahlsorten.asp

Kontakt zur EDG:

www.entsorgung-dortmund.de

Chemie Klasse 9, 1. Halbjahr
Der Aufbau der Stoffe
ca. 16 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Elemente und ihre Ordnung	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Elementfamilien • Periodensystem • Atombau
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
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)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Elementfamilien	
Basiskonzept Struktur der Materie Protonen, Neutronen, Elektronen, Elemente, Atombau, atomare Masse, Isotope, Kern-Hülle-Modell, Schalenmodell	
Basiskonzept Energie Energiezustände	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
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	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:	
- Eigenständige Internetrecherche	
- Anwendung von interaktiven Internetangeboten	
- Präsentationen von Modellvorstellungen zum Atombau durch aussagekräftige Lern-Plakate, selbst gebastelte Modelle oder kleine Podcasts zur Erläuterung	

Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
ausgewählte Elemente anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften ihren Elementfamilien (Alkalimetalle, Halogene, Edelgase) zuordnen. (UF3)	Aggregatzustände der Halogene, Aufbewahrungsart und Reaktionsheftigkeit der Alkali- und Erdalkalimetalle, R/S-Sätze, Oxidation, Edelgase als chemisch inaktiv, Schutzgas beim Schweißen	Recherche zu Halogenen im Internet, Gruppenarbeit, kooperative Lernmethode: Museumsgang, Videosequenzen im Internet vergleichen, eigene Versuche: Demonstrationsexperimente, Beobachtung der Schnittflächen
die charakteristische Reaktionsweise eines Alkalimetalls mit Wasser erläutern und diese für andere Elemente verallgemeinern. (UF3)	Natrium mit Wasser: Hydroxidbildung, Wasserstoffbildung, Reaktionsheftigkeit	Lehrerdemonstrationsversuch, Gasnachweise wiederholen, Knallgasprobe
den Aufbau eines Atoms mithilfe eines differenzierten Kern-Hülle-Modells beschreiben. (UF1)	Edelgaszustand, Erreichen durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen	Zeichnung entsprechender Modelle, Übergänge durch Pfeile darstellen „Edelgaszustand ist ein energetisch günstiger Zustand, den Atome durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen zu erreichen versuchen.“
den Aufbau des Periodensystems in Hauptgruppen und Perioden erläutern (UF1)	Hauptgruppenzugehörigkeit durch Außenelektronen, Perioden durch Schalenzahl	Einordnen verschiedener Elemente auch mittels Aggregatzuständen, Historische Entwicklung
aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Aufbau von Elementen der Hauptgruppen entnehmen. (UF3, UF4)	Aufsteigende Reaktionsheftigkeit bei Alkalimetallen, Absteigende Reaktionsheftigkeit bei Halogenen, Atomgewicht	Bohrsches Atommodell zeichnen, Elektronenaufnahme durch kleine Durchmesser leicht, Elektronenabgabe durch große Atomdurchmesser, Begriff [u] als Einheit für Atomgewicht
Erkenntnisgewinnung		
mit Hilfe eines differenzierten Atommodells den Unterschied zwischen Atom und Ion darstellen. (E7)	Bohr'sches 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. Hauptgruppe mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem erklären. (E7)	Zusammenhang herstellen Besetzung der äußeren Schale – Abstand zum Kern - Reaktionsheftigkeit	Benutzung der Neodym-Magnete
zeigen (u.a. an der Entwicklung von Atommodellen), dass theoretische Modelle darauf zielen, Zusammenhänge nicht nur zu beschreiben, sondern auch zu erklären. (E9)	„Atomos“ nach Demokrit Kugel-Teilchen-Modell nach Dalton, Rutherford-scher Streuversuch, Bohrsches Atommodell	Einfaches Beobachten und erkennen ohne Techniken wie Elektrizität, Reaktionsschemata mit dem Kugelteilchenmodell ohne Elektrizität möglich, Elektrizität und elektrochemische Vorgänge nur mit Bohr erklärbar
Kommunikation		
sich im Periodensystem 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	Gruppenarbeit zu Teilchenvorstellungen, unvollständiges Periodensystem ergänzen, kleine Videofilme zu Atombau und PSE erstellen und präsentieren
Bewertung		
Vorstellungen zu Teilchen, Atomen und Elementen, auch in ihrer historischen Entwicklung, beschreiben und beurteilen und für gegebene Fragestellungen ein angemessenes Modell zur Erklärung auswählen. (B3, E9)	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	Feuer und Luft als schwerelose Elemente, Erde und Wasser als Materie, Phlogistontheorie des 18.Jh., Volta, Leitfähigkeit

Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:

Atom

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

Chemisches Element

http://de.wikipedia.org/wiki/Chemisches_Element

Periodensystem

http://de.wikipedia.org/wiki/Periodensystem_der_Elemente

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

Naturwissenschaftliches Arbeiten

www.seilnacht.com

Welt der Physik

www.weltderphysik.de

Die Reise zu den Atomen

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

Säuren und Basen in Alltag und Beruf

ca. 16 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Säuren, Laugen, Salze	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none">• Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen• Neutralisation
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
Schülerinnen und Schüler können zu chemischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3) ... Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5) ... Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben. (E6)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Neutralisation, Hydratation, pH-Wert, Indikatoren Basiskonzept Struktur der Materie Elektronenpaarbindung, Wassermolekül als Dipol, Wasserstoffbrückenbindung, Protonenakzeptor und –donator Basiskonzept Energie exotherme und endotherme Säure-Base-Reaktionen	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
Hauswirtschaft: Hygiene Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Ernährung und Verdauung, Ökosysteme Deutsch: Informationen aus Sachtexten entnehmen und Daten darstellen, Argumentieren Physik: Geräte und Werkzeuge, Stromkreis, elektrische Leiter und Nichtleiter, Energie	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: <ul style="list-style-type: none">- verantwortungsvolles Experimentieren mit „Gefahrstoffen“- eigenständige Entwicklung von Versuchsreihen, deren Durchführung und Protokollierung im Hefter- Zielgerichtete Recherchen zu Gefahrstoffen im Haushalt und Beruf, Entwicklung von Regeln im Umgang- Steckbriefe wichtiger Säuren und Laugen, evtl. auch Lernplakate- Versuchsprotokolle mit Beschreibung, Beobachtung, Erklärung nach vorgegebenem	

Aufbau

Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Beispiele für saure und alkalische Lösungen nennen und ihre Eigenschaften beschreiben. (UF1)	Salzsäure, Essigsäure, Magensaft, Rohrreiniger, Milch, Zitronensäure	Reinigung von Verkalkungen oder verstopften Abflüssen, Fliesenreinigung, „Absäuern“ von Mörtel durch Maurer
Säuren bzw. Basen als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen bzw. Hydroxid-Ionen enthalten. (UF3)	Stärke der Leitfähigkeit als Indikator für vorhandene Ionen, Essigsäure als organische Säure ohne Wasser, Salzsäure als in Wasser dissoziiertes Gas	Wirkung verschiedener Säuren und Säurestärken auf Magnesium, Vergleich der Leitfähigkeiten, Verdünnungsreihe Essigsäure
die Bedeutung einer pH-Skala erklären. (UF1)	pH-Werte von Alltagsflüssigkeiten (verschiedene Reiniger, Blut, Urin usw.)	Wandbild mit Farbskala
Erkenntnisgewinnung		
mit Indikatoren 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	Proben von Haushaltschemikalien mitbringen lassen und untersuchen, besonders Seifen, Shampoos, Cremes usw., Untersuchung von Gewässern, Bekannt: Lackmus, Universalindikator, Rotkohlsaft, Phenolphthalein
die Bildung von Säuren und Basen an Beispielen wie Salzsäure und Ammoniak mit Hilfe eines Modells zum Protonenaustausch erklären. (E7)	Protonendonator und –akzeptor Prinzip, Wasser als Dipol, Elektronegativität, Hydroxid- und Hydronium Ion	Styroporkugelmodell mit verschiedenen Farben, Zahnstocher
Kommunikation		
inhaltliche Nachfragen zu Beiträgen von Mitschülerinnen und Mitschülern sachlich und zielgerichtet formulieren. (K8)	Verschiedene Alltagschemikalien mit Indikatoren untersuchen	Schülergruppenarbeit mit „Museumsgang“ oder think-pair-share

sich mit Hilfe von Gefahrstoffhinweisen und entsprechenden Tabellen über die sichere Handhabung von Lösungen informieren. (K2, K6)	R- und S-Sätze, Etiketten der Haushaltschemikalien auf Gefahrensymbole untersuchen, deren Bedeutung ermitteln und daraus Rückschlüsse auf ihre Gefährlichkeit ziehen	Aufschriften und Sicherheitsratschläge auf entsprechenden Behältern aus dem Baumarkt oder von Haushaltschemikalien vergleichen
Bewertung		
beim Umgang mit Säuren und Laugen Risiken und Nutzen abwägen und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen einhalten. (B3)	R- und S-Sätze untersuchen	Eigene Umgangsvorschriften formulieren, Alternativen zu gefährlichen Haushaltschemikalien aufzeigen, „umweltfreundliches Spülen“, Vor- und Nachteile des Geschirrspülers diskutieren, Säuren und Laugen in verschiedenen Berufen

Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:

Hohe Wichtigkeit der R- und S-Sätze außerhalb des Chemieraumes betonen.
Besonders Haushaltschemikalien in den Focus rücken.

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

Säuren und Basen

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

Experimentierbeschreibungen

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

Mineralien und Kristalle

ca. 12 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Säuren, Laugen, Salze	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Neutralisation • Salze und Mineralien
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
Schülerinnen und Schüler können Konzepte der Chemie an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1) ... für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. (B1)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Neutralisation, Hydratation Basiskonzept Struktur der Materie Wassermolekül als Dipol, Wasserstoffbrückenbindung, Protonenakzeptor und –donator, Ionenbindung und Ionengitter	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
Chemie: Säuren und Laugen Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Ernährung und Verdauung, Lebensmittel, Nährstoffe, Mineralstoffe, Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen, Keimung, Wachstum Hauswirtschaft: Gesunde Ernährung, Lebensmittel	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: - verantwortungsvolles Experimentieren mit „Gefahrstoffen“ - eigenständige Entwicklung von Versuchsreihen, deren Durchführung und Protokollierung im Hefter - Zielgerichtete Recherchen zu Gefahrstoffen im Haushalt und Beruf, Entwicklung von Regeln im Umgang - Steckbriefe wichtiger Säuren und Laugen, evtl. auch Lernplakate - Versuchsprotokolle mit Beschreibung, Beobachtung, Erklärung nach vorgegebenem Aufbau	

	Schulbezogene Konkretisierung der Kompetenzen	
Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
an einfachen Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern. (UF2)	Wasser, Methan, Wasserstoff, Sauerstoff	Polare und unpolare Elektronenpaarbindung, energetisch günstiger Zustand, Edelgaskonfiguration
die räumliche Struktur und den Dipolcharakter von Wassermolekülen mit Hilfe der polaren Elektronenpaarbindung erläutern. (UF1)	Wasser bildet sechseckige Strukturen, räumliche Ausdehnung, Schneeflocken, Anomalie des Wassers	Folien mit keilförmig gezeichneten Elektronenpaaren ordnen, Teilladung (δ) beschriften
am Beispiel des Wassers die Wasserstoff-Brückenbindung erläutern. (UF1)		
Stoffmengenkonzentrationen an einfachen Beispielen saurer und alkalischer Lösungen erklären. (UF1)	Einführung Molbegriff, molare Lösungen	Einfache Titration von Salzsäure und Natronlauge
die Salzbildung bei Neutralisationsreaktionen an Beispielen erläutern. (UF1)	Salzsäure und Natronlauge, Gipsdarstellung bei Rauchgasentschwefelung	Salzsäure und Natronlauge im Experiment, Gipsdarstellung im Film
an einem Beispiel die Salzbildung bei einer Reaktion zwischen einem Metall und einem Nichtmetall beschreiben und dabei energetische Veränderungen einbeziehen. (UF1)	Reaktion Natrium und Chlor, Farberscheinung, spontane Leuchterscheinung, exotherme Reaktion	Gefahrstoffverordnung, Ersatzstoffpflicht: Tafelversuch
Erkenntnisgewinnung		
Neutralisationen mit vorgegebenen Lösungen durchführen. (E2, E5)	Essigsäure / Ammoniakreiniger, Milch / Magensaft	pH-Bestimmung mit Universalindikator, Rotkohlsaft und pH-Messgerät, Gruppenteilige Arbeit, Kurs: Leitfähigkeitsbestimmung bei der Titration

den Aufbau von Salzen mit Modellen der Ionenbindung und das Lösen von Salzkristallen in Wasser mit dem Modell der Hydratation erklären. (E8, UF3)	Ionengitter, Kristallbildung, Wasser als Dipol, Hydrathülle	Film „Salze“, Kristallformen
die Leitfähigkeit einer Salzlösung mit einem einfachen Ionenmodell erklären. (E5)	„gegensätzliche Ladungen“, Elektronentransport	Leitfähigkeitsmessungen mit Selbstbau-Geräten
Kommunikation		
in einer strukturierten, schriftlichen Darstellung chemische Abläufe sowie Arbeitsprozesse und Ergebnisse (u.a. einer Neutralisation) erläutern. (K1)	Versuchsprotokoll, Hydronium- und Hydroxid-Ionen Reaktion getrennt betrachten, Salze benennen	Formular „Versuchsprotokoll“
unter Verwendung von Reaktionsgleichungen die chemische Reaktion bei Neutralisationen erklären und die entstehenden Salze benennen. (K7, E8)	Salzsäure, Natronlauge, Kochsalz, Zitronensäure, Citrate	
Bewertung		
die Verwendung von Salzen unter Umwelt- bzw. Gesundheitsaspekten kritisch reflektieren. (B1)	Förderliche oder toxische Wirkungen, Nitrierung des Grundwassers durch Überdüngung, Bedeutung von Salzen für eine gesunde Ernährung	Jodsatz, Pökelsatz, Streusalz, isotonische Getränke, Energy-Drinks usw., Gülleverordnung, Problematik der Überdüngung in Landwirtschaft und Hausgärten

Bemerkungen/ Tipps/ Hinweise:

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

Planet Wissen – Salz

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

Mobile Energiespeicher

ca. 10 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none">• Batterie und Akkumulator• Brennstoffzelle• Elektrolyse
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
Schülerinnen und Schüler Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung chemischer Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3) ... chemische Probleme erkennen, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen formulieren. (E1) ... selbstständig chemische und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten. (K5)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Umkehrbare und nicht umkehrbare Redoxreaktionen Basiskonzept Struktur der Materie Elektronenübertragung, Donator-Akzeptor-Prinzip Basiskonzept Energie Elektrische Energie, Energieumwandlung, Energiespeicherung	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
Chemie: Säuren und Laugen, Metalle, Schwermetalle, Gifte Physik: Zukunftssichere Energieversorgung, Elektrischer Strom Arbeitslehre/Technik: Ressourcen, Energieversorgung, Technische Innovationen	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen: <ul style="list-style-type: none">- Qualität von Referaten nach umfassenden Recherchen zu unterschiedlichen Energiespeichern- Präsentation von Modellen der Wirkungsweise mobiler Energiespeicher- Qualität von Lernplakaten	

	Schulbezogene Konkretisierung der Kompetenzen	
Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Redoxreaktionen deuten, bei denen Elektronen übergehen. (UF1)	z. B. Verkupfern, Verzinken, Ionenbildung, Metallabscheidung	Veredlung von unedlen Metallen
den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen beschreiben. (UF1, UF2, UF3)	Umwandlung chemischer Energie in elektrische Energie, Umkehrung des Entladungsvorgangs, Brennstoffzelle: Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff	Zitronenbatterie, verschiedene Typen von Batterien und Akkumulatoren, galvanische Zelle, Bleiakkumulator
elektrochemische Reaktionen, bei denen Energie umgesetzt wird, mit der Aufnahme und Abgabe von Elektronen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip deuten. (UF3)	Anoden- und Kathodenvorgänge bei der Zink-Kohle-Batterie	Folienvorlagen
die Elektrolyse und die Synthese von Wasser durch Reaktionsgleichungen unter Berücksichtigung energetischer Aspekte darstellen. (UF3)	Anoden- und Kathodenvorgänge als reversible Darstellung für Ionen, Energieaufwand und –ertrag aus Tabellen	Knallgaseudiometer, Hoffmann'scher Wasserzersetzer
Erkenntnisgewinnung		
einen in Form einer einfachen Reaktionsgleichung dargestellten Redoxprozess in die Teilprozesse Oxidation und Reduktion zerlegen. (E1)	Veredlung von unedlen Metallen, Ionenbildung, Metallabscheidung	z. B. Verkupfern, Verzinken
Kommunikation		

schematische Darstellungen zum Aufbau und zur Funktion elektrochemischer Energiespeicher adressatengerecht erläutern. (K7)	Schemazeichnung selber erstellen	Gruppenpuzzle zu unterschiedlichen Batterie- und Akkutypen sowie zur Brennstoffzelle
aus verschiedenen Quellen Informationen zur sachgerechten Verwendung von Batterien und Akkumulatoren beschaffen, ordnen, zusammenfassen und auswerten. (K5)	Energieeffizienz, Einsatzbereiche	Recherche über handelsübliche Batterien, deren Einsatzmöglichkeiten und möglichen Gefahren in übersichtlichen Tabellen zusammenfassen, Testergebnisse
Informationen zur umweltgerechten Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren umsetzen. (K6)	Schadstoffe in Batterien: Blei, Nickel, Cadmium, Quecksilber usw.	Sammelbehälter für gebrauchte Batterien und Akkus in Schule, Plakate zur Aufklärung über Schadstoffe und möglichem Recycling entwickeln, Kontakt zum Entsorgungsunternehmen
Bewertung		
Kriterien für die Auswahl unterschiedlicher elektrochemischer Energiewandler und Energiespeicher benennen und deren Vorteile und Nachteile gegeneinander abwägen. (B1, B2)	Nutzen und Gefahren abwägen, Akkumulatoren und Batterien im Vergleich	Diskussion in Gruppen und Vorstellung der Ergebnisse, eigene Position beziehen, anderen erläutern

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

Animation einer Brennstoffzelle

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

Batteriearten und ihre Anwendungsbereiche

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>

Zukunftssichere Energieversorgung

ca. 16 Unterrichtsstunden

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

<p>gramm (nach Vorgabe des Informatikunterrichts 5/6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Power Point Präsentationen - Eigenständige Entwicklung von Experimenten z. B. zur Weinherstellung und deren Präsentation im Plenum - Qualität der Gruppenarbeit, mündlicher Austausch der Ergebnisse in der Gruppe und im Plenum
--

Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Beispiele für fossile und regenerative Energierohstoffe nennen und die Entstehung und das Vorkommen von Alkanen in der Natur beschreiben. (UF1)	Erdöl, Erdgas, Nordsee, Arabische Wüste, Moore, schlagende Wetter	Film: Quarks und Co, Schulbücher, Kooperation mit Erdkunde, Präsentationen erstellen, Handouts
den grundlegenden Aufbau von Alkanen und Alkanolen als Kohlenwasserstoffmoleküle erläutern und dazu Strukturformeln benutzen. (UF2, UF3)	Homologe Reihe der Alkane und Alkanole inkl. Namen und Strukturformeln	Schriftliche Übung zur IUPAC - Nomenklatur einfacher und verzweigter Alkane und Alkanole
die Molekülstruktur von Alkanen mit Hilfe der Elektronenpaarbindung erklären. (UF2)		Einsatz der Molekülbaukästen
typische Stoffeigenschaften von Alkanen mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte auf der Basis der unpolaren und polaren Elektronenpaarbindung erklären. (UF3, UF2)	Vergleich von Stoffeigenschaften, u.a. der Schmelz- und Siedetemperaturen	Folienmappe
die Fraktionierung des Erdöls erläutern. (UF1)	Kettenlängen, Auswirkungen auf die Stoffeigenschaften, u.a. unterschiedliche Siedebereiche	Folienmappe
an einfachen Beispielen Isomerie erklären und Nomenklaturregeln anwenden. (UF2, UF3)	verzweigte und unverzweigte Alkane im Vergleich	Schriftliche Übung zur IUPAC - Nomenklatur einfacher und verzweigter Alkane

die Eigenschaften der Hydroxyl-Gruppe als funktionelle Gruppe beschreiben. (UF1)	Vergleich der Eigenschaften von Alkanen und Alkanolen	Ethan - Ethanol
die Erzeugung von Alkohol und Biodiesel als regenerative Energierohstoffe beschreiben (UF4)	Alkoholische Gärung, Biokraftstoffe aus Getreide, Zucker oder Ölpflanzen	Schülerexperimente, , Recherche im Internet, u.a. zu „Energiepflanzen“, „Regenerative Energierohstoffe“
die Bedeutung von Katalysatoren beim Einsatz von Benzinmotoren beschreiben. (UF2, UF4)	Aufbau und Wirkungsweise von Katalysatoren	Folienvorlage
Erkenntnisgewinnung		
Kohlenstoff und Wasserstoff in einer organischen Verbindung nachweisen. (E5, E6)	indirekte Nachweise (CO ₂ Nachweis mit Kalkwasser, H ₂ O Nachweis mit Kupfersulfat oder Watesmo-Papier)	Verbrennungsprodukte verschiedener organischer Brennstoffe untersuchen (Holz, Papier, Spiritus, Erdgas, Kerzenwachs)
für die Verbrennung von Alkanen eine Reaktionsgleichung in Worten und in Formeln aufstellen. (E8)	Reaktionsgleichung für die Verbrennung von Methan zu Wasser und Kohlenstoffdioxid	Wortgleichung, Symbolgleichung an weiteren Alkanen üben
bei Alkanen die Abhängigkeit der Siede- und Schmelztemperaturen von der Kettenlänge beschreiben und damit die fraktionierte Destillation von Erdöl erläutern. (E7)	Vorgang der Destillation, Trennung in Fraktionen , Vergleich der Schmelz- und Siedetemperaturen, unterschiedliche Siedebereiche	Schema einer Destillationsanlage
naturwissenschaftliche Fragestellungen im Zusammenhang mit der Diskussion um die Nutzung unterschiedlicher Energierohstoffe erläutern. (E1)	Nachhaltigkeit der Biodiesel-Produktion	Mind Map
bei Verbrennungsvorgängen fossiler Energierohstoffe Energiebilanzen vergleichen. (E6)	Energiebilanzen	Recherche, Tabellenvergleiche
aus natürlichen Rohstoffen durch alkoholische Gärung Alkohol herstellen. (E1, E4, K7)	Alkoholische Gärung und gegebenenfalls Destillation	Wein aus verschiedenen Rohstoffen herstellen mit anschl. Destillation, beides protokollieren und präsentieren
Kommunikation		

die Begriffe hydrophil und lipophil anhand von einfachen Skizzen oder Strukturmodellen und mit einfachen Experimenten anschaulich erläutern. (K7)	Homologe Reihen der Alkohole, Gleiches löst sich in Gleichem, Stabmodelle	die Löslichkeit in polaren bzw. unpolaren Lösungsmitteln in Versuchen ermitteln und mit Strukturmodellen erklären
anhand von Sicherheitsdatenblättern mit eigenen Worten den sicheren Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und weiteren Gefahrstoffen beschreiben. (K6)	Sicherheit im Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten, Brennbare Flüssigkeiten im Alltag: Benzin, Ethanol, Terpentin usw.	Sicherheitsdatenblätter zu Brennstoffen im Alltag auswerten, Unterschiede bei den verschiedensten Flüssigkeiten ermitteln, Regeln zum Umgang entwickeln, Ursachen schwerer Unfälle recherchieren
die Zuverlässigkeit von Informationsquellen (u. a. zur Entstehung und zu Auswirkungen des natürlichen und anthropogenen Treibhauseffektes) kriteriengeleitet einschätzen. (K5)	Abgase von Autos, Haushalten, Industrie, FCKW und Ozonschicht usw., politische, ökonomische und ökologische Perspektive trennen	Internetrecherche „Energiepflanzen“, „Regenerative Energierohstoffe“, globale Erwärmung“, „anthropogener Treibhauseffekt“, Kriterienkatalog für Kurzvorträge und Handouts
Bewertung		
Vor- und Nachteile der Nutzung fossiler und regenerativer Energierohstoffe unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Aspekten abwägen. (B2, B3)	politische, ökonomische und ökologische Perspektive trennen	aktuelle Diskussionen in unterschiedlichen Medien verfolgen, Verteuerung der Grundnahrungsmittel, Vernichtung von Regenwäldern, 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

Erneuerbare Energie

http://de.wikipedia.org/wiki/Erneuerbare_Energie

Alkane

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

Alkanole

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

Fossile Energien

http://www.greenpeace.de/themen/energie/fossile_energien

Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft

www.bdbe.de

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

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

Energie, Rohstoffe, Ressourcen

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

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

http://www.bmelv.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/nachwachsende-rohstoffe_node.html

Anwendungen der Chemie in Medizin, Natur und Technik

ca. 18 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan	
Inhaltsfeld: Produkte der Chemie	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none">• Makromoleküle in Natur und Technik• Struktur und Eigenschaften ausge- suchter Verbindungen• Nanoteilchen und neue Werkstoffe
Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	
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)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Chemische Reaktion Synthese von Makromolekülen aus Monomeren, Esterbildung Basiskonzept Struktur der Materie Funktionelle Gruppen, Tenside, Nanoteilchen	
Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern	
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	
Leistungsbewertung	
neben schriftlichen Überprüfungen sollen 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	

	Schulbezogene Konkretisierung der Kompetenzen	
Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Verbindliche Absprachen zu Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
ausgewählte Aroma- und Duftstoffe als Ester einordnen. (UF1)	Veresterung, Esterbindung	Darstellung exemplarisch ausgewählter aromatischer Ester, Beispiele von Estern in Nahrungsmitteln, Kosmetika usw.
Zusatzstoffe in Lebensmitteln klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären. (UF1, UF3)	Farbstoffe, Aromastoffe, Konservierungsstoffe, Stabilisatoren, Antioxidantien usw. und ihre Wirkungen	Aufschriften auf Lebensmittelverpackungen sammeln, identifizieren und Ausstellung durchführen
die Verknüpfung zweier Moleküle unter Wasserabspaltung als Kondensationsreaktion und den umgekehrten Vorgang der Esterspaltung als Hydrolyse einordnen. (UF3)	Estersynthese, Verseifung	Seife herstellen
an Beispielen der Esterbildung die Bedeutung von Katalysatoren für chemische Reaktionen beschreiben. (UF2)	Rolle der Schwefelsäure bei der Estersynthese	Darstellung exemplarisch ausgewählter aromatischer Ester
Beispiele für Nanoteilchen und ihre Anwendung angeben und ihre Größe zu Gegenständen aus dem alltäglichen Erfahrungsbereich in Beziehung setzen. (UF4)	Lotuseffekt, Selbstreinigende Oberflächen, aktuelle Forschungsergebnisse	Internetrecherche nach Anwendungsmöglichkeiten von Nanoteilchen
Erkenntnisgewinnung		
die Waschwirkung von Tensiden und ihre hydrophilen und hydrophoben Eigenschaften mit Hilfe eines Kugelstabmodells erklären. (E8, E3)	Herabsetzung der Oberflächenspannung, polar, unipolar, Mizellenbildung	präparierte Stoffreste und Testreinigungslösungen, Modell Knetgummi und Streichhölzer

für die Darstellung unterschiedlicher Aromen systematische Versuche zur Estersynthese planen. (E4)	Reihenversuche zur Estersynthese	Ethanol mit verschiedenen Säuren
Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere aufgrund ihres Temperaturverhaltens klassifizieren und dieses mit einer stark vereinfachten Darstellung ihres Aufbaus erklären. (E4, E5, E6, E8)	Strukturen von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren und ihr unterschiedlicher Vernetzungsgrad und die Auswirkungen auf die Stoffeigenschaften	Vergleich des Aufbaus und der Eigenschaften mit einfachen Modellvorstellungen, Schülergruppenvorträge: „Vielfalt der Kunststoffe - Material nach Maß“, „Spaghettimodell“
an Modellen und mithilfe von Strukturformeln die Bildung von Makromolekülen aus Monomeren erklären. (E7, E8)	Einfache Beispiele	Modellbaukästen, evtl. eigene Modelle, Podcasts erstellen
Kommunikation		
Wege und Quellen beschreiben, um sich differenzierte Informationen zur Herstellung und Anwendung von chemischen Produkten (u.a. Kunststoffe oder Naturstoffe) zu beschaffen. (K5)	Unterschiedliche Kunststoffe und Naturstoffe (z.B. Kautschuk)	Herstellung, Eigenschaften und Umweltverträglichkeit von Glas- und Kunststoffflaschen im Ein- und Mehrwegsystem recherchieren, darstellen und bewerten
eine arbeitsteilige Gruppenarbeit organisieren, durchführen, dokumentieren und reflektieren. (K9)	Versuche zu Eigenschaften der Kunststoffe planen und durchführen	Eigene Arbeitsblätter entwickeln, selbstständig geplante Schülergruppen-Versuche demonstrieren und Ergebnisse präsentieren
Summen- oder Strukturformeln als Darstellungsform zur Kommunikation angemessen auswählen und einsetzen. (K7)	Einfaches Modell zur Polymerisation	Schülergruppenvorträge: „Vielfalt der Kunststoffe - Material nach Maß“
Bewertung		

<p>am Beispiel einzelner chemischer Produkte oder einer Produktgruppe kriteriengeleitet Chancen und Risiken einer Nutzung abwägen, einen Standpunkt dazu beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. (B2, K8)</p>	<p>Entsorgung von Kunststoffen, Dioxinbildung, Gold-, Uran-, Metallgewinnung, Medikamente im Trinkwasser, Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel, Wirkung von Giften</p>	<p>Toxische Wirkung von Stoffen, Giftdosis, Arzneimittel, Belastungen durch Schadstoffe, Weichmacher, Kunststoffmüll, Abfälle und Schwermetalle im Meer usw., Film: „Plastik über alles - eine Welt aus Plastik“, Museumsgang bei der Präsentation oder Rollenspiele von Diskussionsrunden oder Fachgesprächen als podcast</p>
--	--	--

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>

<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

Das Lernen in kooperativen Lernformen (nach Norm Green, Realschule Enger und weiteren) ist fest im Schulprogramm der Schule verankert. Dementsprechend findet es seinen Platz auch im Chemieunterricht. Es soll die kommunikativen Kompetenzen ebenso fördern wie die Berufswahlkompetenz oder die Lesekompetenz. Somit steht der Chemieunterricht im engen Kontakt zu den anderen Fachbereichen, nicht nur der Naturwissenschaften. Auf einen angemessenen Umgang mit der Fachsprache legen wir einen großen Wert.

Da für alle technischen Berufe naturwissenschaftliche Grundkenntnisse und entsprechende Handlungskompetenzen erforderlich sind, werden berufsrelevante Inhalte aufgegriffen. Auch der angemessene Umgang mit Chemikalien im Haushalt wird beachtet und thematisiert.

Das „Lernen lernen“ ist an der WRR mit Methodentagen verankert. Das Erstellen von Mindmaps oder Plakaten, die Mappenführung das Anfertigen von Hausaufgaben und die Vorbereitung von Klassenarbeiten sind Themen solcher Methodentage, deren Arbeitsergebnisse in den Chemieunterricht integriert werden sollen.

Die Beispiele für vernetztes Wissen sind vielfältig und werden im Folgenden am Beispiel des Kontextes „Metalle und Metallgewinnung“ verdeutlicht:

Geschichte:	<ul style="list-style-type: none">• Bronze- und Eisenzeit• historische Verhüttung im Sieger- und Sauerland
Erdkunde	<ul style="list-style-type: none">• Erzvorkommen, wirtschaftliche Ausrichtung einer Region• Wasservorkommen zur Betreibung von Schmiedehämmern
Biologie	<ul style="list-style-type: none">• Wälder als Lieferant von Holzkohle
Mathematik	<ul style="list-style-type: none">• Umrechnungen der Leistungen von Hochöfen• große Zahlen• Dreisatz

Es bietet sich in diesem Zusammenhang ein Besuch des Bergbaumuseums in Bochum oder des Muttentals in Witten für die Kohleförderung, bzw. des Landschaftsparks Duisburg-Nord für den Hochofenprozess an.

Angesichts der Tatsache, dass in den Jahrgangsstufen 5 und 6 an der Schule eine informationstechnische Grundbildung vermittelt wird, ist der Einsatz des PC auch in Schülergruppen und Partnerarbeit möglich. Für den allgemeinen Unterricht steht ein Computerraum zur Verfügung. Das schulinterne Curriculum des Faches Informatik sieht für vor, dass die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen im Umgang mit Bürosoftware und der Internetrecherche erworben haben.

Das schulinterne Curriculum des Faches Chemie wird in regelmäßigen Abständen überprüft und ist Tagesordnungspunkt jeder Fachkonferenz.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Schriftliche Leistungen

Arten und Aufbau der schriftlichen Leistungsüberprüfungen

In Chemie-Neigungskursen werden Kursarbeiten geschrieben:

Jahrgangsstufe 7:	6 Arbeiten pro Schuljahr (je Arbeit bis zu einer Stunde)
Jahrgangsstufe 8:	5 Arbeiten pro Schuljahr (je Arbeit ein bis zwei Stunden)
Jahrgangsstufen 9 - 10:	4 Arbeiten pro Schuljahr (je Arbeit ein bis zwei Stunden)

Die Arbeiten beinhalten:

- Reproduktion einfacher und komplexer Inhalte (z. B. das Wiedergeben einer zuvor besprochenen Regel).
- Transfer einfacher und komplexer Zusammenhänge (z. B. Anwendung einer Regel auf vorher so noch nicht behandelte Beispiele).

Darüber hinaus können z. B. auch enthalten sein:

- Interpretation gegebener Daten (z. B. Lesen von Diagrammen oder Schaubildern und Auswertung der darin enthaltenen Daten).

Bewertung der schriftlichen Leistungen

Die Arbeiten werden mithilfe eines Punkterasters bewertet. Für Reproduktionsleistungen werden 65-90% der Gesamtpunkte vergeben, für Transferleistungen 10-35%.

In höheren Jahrgangsstufen soll der Anteil der Transferleistungen im Verhältnis zu reinen Reproduktionsaufgaben soweit möglich ansteigen.

Fachbegriffe: Werden Fachbegriffe falsch geschrieben, sind aber noch erkennbar, erfolgt ein Punktabzug von 50% der für die Verwendung dieses Begriffes vorgesehenen Punkte. Ist der Fachbegriff falsch angewendet worden oder nicht mehr eindeutig zu erkennen, gibt es keinen Punkt.

Aus den erreichten Punkteanteilen wird die Note nach folgendem Schema ermittelt.

Note	1	2	3	4	5	6
Anteil	100	87	74	62	49	2
er-	bis	bis	bis	bis	bis	bis
reichter	88	75	63	50	25	0
Punkte						
(%)						

Tendenzen im oberen und unteren Notenbereich können durch + und – angegeben werden.

Verwendete Korrekturkürzel

- R Rechtschreibfehler
- Gr Grammatikfehler
- Sb Satzbau
- Bz Beziehungsfehler
- Sa sachlicher Fehler
- √ – fehlendes Wort
- FW Fachbegriff falsch
- ! kennzeichnet besonders schwerwiegende Fehler
- ? komplett unverständlich
- Z Zeichenfehler

Sonstige Leistungen

Arten der sonstigen Leistungsüberprüfungen

- Mündliche Mitarbeit
- Schriftliche Übungen (mindestens eine pro Halbjahr außer im NK)
- Versuchsprotokolle
- Vorträge
- Experimentierfähigkeit (Schülerversuche, Demonstrationsversuche)

- ggf. Mappen- bzw. Heftführung
- ggf. schriftliche Stundenwiederholungen und Hausaufgabenabfragen
- ggf. kann die Teilnahme an Wettbewerben in die Bewertung einbezogen werden

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

Bewertung der sonstigen Leistungen

Mündliche Mitarbeit

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

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

Schriftliche Übungen

Schriftliche Übungen sind kurze, die Dauer von 15 Minuten in der Regel nicht überschreitende Übungen. Sie werden in der Regel angekündigt. Sie werden unter der Maßgabe der unter A.2 und 3 aufgeführten Maßstäbe bewertet, müssen jedoch nicht zwangsläufig einen Transferanteil enthalten.

Das Ergebnis einer schriftlichen Überprüfung wird entweder nur über die erreichte Punktzahl oder über die Angabe der Punkte sowie einer Note mitgeteilt.

Versuchsprotokolle

Versuchsprotokolle werden anhand von Bewertungsbögen bewertet. Ein einheitlicher Kopf zur Bewertung nach allgemeingültigen Kriterien wird derzeit erstellt. Dieser wird um inhaltsbezogene Kriterien erweitert.

Die Festlegung der Noten erfolgt nach dem linearen Bewertungsschema.

Ein exemplarischer Bewertungsbogen:

Bewertung des Versuchsprotokolls von _____

Versuch: Untersuchung des entstehenden Gases bei der Reaktion von Salzsäure mit Marmor

		Punkte
Überschrift		/2
Geräte/Chemikalien	Marmorstücke	/0,5
	Salzsäure	/0,5
	Kalkwasser	/0,5
	Feuerzeug	/0,5
	Erlenmeyerkolben mit Stopfen	/0,5
	Reagenzgläser	/0,5
	Glasrohre / Schläuche	/0,5
	Glasschale / Becherglas	/0,5
Aufbau / Skizze		/2
Durchführung	Salzsäure und Marmor zusammengeben	/1
	Entstehendes Gas pneumatisch auffangen	/2
	Gas durch Kalkwasser leiten	/1
	Knallgasprobe	/1
	Glimmspanprobe	/1
Beobachtung	CO ₂ -Nachweis	/1
	Knallgasprobe	/1
	Glimmspanprobe	/1
Auswertung	CO ₂ -Nachweis	/1
	Knallgasprobe	/1
	Glimmspanprobe	/1
Äußere Form		/2
Gesamtpunkte		/22
Note		

Durchführung von Schüler(gruppen)vorträgen

Kriterien	Indikatoren
Aufbau	Thema und Gliederung sinnvoll und transparent
Material	geeignetes eigenes Material wurde besorgt
	Notizen/Karteikarten sind vorbereitet
fachliche Informationen	Informationen sind korrekt und ihre Menge ist angemessen
	Fachbegriffe waren bekannt und wurden richtig verwendet
	neue Informationen wurden schülergerecht und verständlich bzw. mit eigenen Formulierungen vorgetragen
	die Informationen wurden sinnvoll visualisiert (z.B. Folie, Plakat,...)
	Fragen konnten fachlich richtig beantwortet werden

Vortragsweise	Es wurde laut, deutlich und in angemessenem Tempo gesprochen.
	Es wurde frei gesprochen, d.h. die Stichpunkte auf der Folie wurden „frei“ erklärt ohne ganze Sätze abzulesen.
Infoblatt	Das Informationsblatt ist umfangreich und verständlich.
	Das Infoblatt ist sachlich korrekt.

Ein exemplarischer Bewertungsbogen:

Beurteilung des Vortrags von _____
zum Thema _____

Kriterium	Indikatoren	Bewertung				Punkte
		+	-			
Aufbau	Thema und Gliederung wurde vorgestellt					
Material	eigenes Material wurde besorgt					
	Notizen/Karteikarten sind vorbereitet					
		++	+	-	--	
fachliche Informationen	Informationen sind korrekt und ihre Menge ist angemessen					
	Fachbegriffe waren bekannt und wurden richtig verwendet					
	neue Informationen wurden verständlich vorgetragen					
	die Informationen wurden sinnvoll visualisiert (z.B. Folie, Plakat,...)					
	Fragen konnten fachlich richtig beantwortet werden					
Vortragsweise	Es wurde laut, deutlich und in angemessenem Tempo gesprochen.					
	Es wurde frei gesprochen, d.h. die Stichpunkte auf der Folie wurden „frei“ erklärt ohne ganze Sätze abzulesen.					
Infoblatt	Das Informationsblatt ist umfangreich und verständlich.					
	Das Infoblatt ist sachlich korrekt.					
Gesamtpunkte						
Note						

Durchführung von Schülergruppenexperimenten

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

Kriterien	Indikatoren
Soziales	Arbeitet erkennbar an der gestellten Aufgabe mit.
	Übernimmt auch unbeliebte Aufgaben und erfüllt diese zuverlässig.

	Lässt anderen Gruppenmitgliedern ausreichend Raum für eigenes Arbeiten, hilft bei Bedarf aber in angemessener Weise.
Praktisches	Führt das Experiment gemäß der bekannten allgemeinen Regeln durch (Sicherheitsvorschriften, Bedienung von Geräten...).
	Führt das Experiment gemäß der jeweiligen Anleitung durch.
	Verfügt beizeiten über die notwendigen <u>eigenen</u> Aufzeichnungen (Beobachtung, Deutung...)
Theoretisches	Außert sich auf Nachfrage zum jeweiligen Stand des Experimentes und zu den nächsten geplanten Schritten.
	Leitet aus Beobachtungen sachlogisch richtige Folgerungen ab und / oder begründet einzelne Handlungsschritte richtig.
	Verwendet eine sachangemessene Sprache und benutzt Fachbegriffe sachlich richtig.

Beobachtungsbogen Schülergruppenexperiment

Datum:

Allgemein																									
Experimenttitel	A				B				C				D												
Soziales										++	+	-	--	++	+	-	--	++	+	-	--	++	+	-	--
Arbeitet erkennbar an der gestellten Aufgabe mit.																									
Übernimmt auch unbeliebte Aufgaben und erfüllt diese zuverlässig.																									
Lässt anderen Gruppenmitgliedern ausreichend Raum für eigenes Arbeiten, hilft bei Bedarf aber an angemessener Weise.																									
Praktisches										++	+	-	--	++	+	-	--	++	+	-	--	++	+	-	--
Führt das Experiment gemäß der bekannten allgemeinen Regeln durch (Sicherheitsvorschriften, Bedienung von Geräten...).																									
Führt das Experiment gemäß der jeweiligen Anleitung durch.																									
Verfügt beizeiten über die notwendigen <u>eigenen</u> Aufzeichnungen (Beobachtung, Deutung...)																									
Theoretisches										++	+	-	--	++	+	-	--	++	+	-	--	++	+	-	--
Äußert sich auf Nachfrage zum jeweiligen Stand des Experimentes und zu den nächsten geplanten Schritten.																									
Leitet aus Beobachtungen sachlogisch richtige Folgerungen ab und / oder begründet einzelne Handlungsschritte richtig.																									
Verwendet eine sachangemessene Sprache und benutzt Fachbegriffe sachlich richtig.																									
Benotung										x4	x3	x2	x0	x4	x3	x2	x0	x4	x3	x2	x0	x4	x3	x2	x0
Kreuze	1	2	3	4	5	6	0				0				0				0						
9	36-32	31-28	27-23	22-18	17-10	9-0																			
8	32-29	28-25	24-21	20-16	15-9	8-0																			
7	28-25	24-22	21-18	17-14	13-9	8-0																			
6	24-22	21-19	18-16	15-12	11-8	7-0																			
5	20-19	18-16	15-13	12-10	9-7	6-0																			
	Punkte		Note		Punkte		Note		Punkte		Note		Punkte		Note										

Weitere Arten sonstiger Leistungen

Ob und wie weit weitere Leistungen anderer Art Eingang in die Leistungsbewertung finden bleibt letztlich der Lehrkraft überlassen. Die in einem Jahrgang unterrichten Kolleginnen und Kollegen sind aber gehalten, sich über die einzelnen zu bewertenden Elemente zumindest so weit ins Benehmen zu setzen, dass die Vergleichbarkeit der Leistungsbewertung in parallelen Lerngruppen gewährleistet bleibt.

Rückmeldebögen

zu schriftlichen Leistungen

Nach Klassenarbeiten erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Rückmeldebogen. Dieser soll die in der Arbeit ermittelten Leistungen in Bezug auf die relevanten Kompetenzen aufschlüsseln und darüber hinaus konkrete Empfehlungen für eine Verbesserung der Leistungen geben (z. B. im Rahmen der Berichtigung der Arbeit).

zu sonstigen Leistungen

Sonstige Leistungen können durch Verteilung der ausgefüllten Beobachtungsbögen rückgemeldet werden. Der Zusammenhang zwischen den dort angelegten Kriterien bzw. den beobachteten Indikatoren und den jeweiligen Kompetenzerwartungen wird in der Regel mündlich erläutert, kann aber auch durch entsprechende schriftliche Ergänzung der Bögen transparent gemacht werden.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Im Fach Chemie sind neue Bücher anzuschaffen, die den Kernlehrplänen entsprechen. Zur Kosteneinsparung ist es möglich, von Doppeljahrgängen jeweils einen Klassensatz anzuschaffen und in den Fachraum zu legen. Für die Zukunft wünschenswert ist die Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler mit dem benutzen Fachbuch.

Mappen sind nach den Regeln der im Bereich „Lernen lernen“ der Schule mit den Schülerinnen und Schülern erarbeiteten Regeln zu führen (Rand, Inhaltsverzeichnis, einheften...).

Geräte und Materialien gehören wie Haushaltschemikalien zu den Lehr- und Lernmitteln des Faches dazu. Sie werden nach Bedarf – auch von den Schülerinnen und Schülern – besorgt und in den Unterricht eingebracht.

Broschüren und Schülermaterialien der Chemischen Industrie, z. B. der Kunststoffindustrie, Materialkoffer „Nachwachsende Rohstoffe“, die „Klimabox“, die Materialkoffer „Kunststoffe“ und „Naturkosmetik“ ergänzen die Lehrmittel.

Mikroskope stehen zur Verfügung.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

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

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

Möglichkeiten des fächerübergreifenden Unterrichts sind in den einzelnen Karteikarten aufgezählt. Um im Bereich der Naturwissenschaften ein gemeinsames Vorgehen zu ermöglichen, regt die Fachkonferenz Chemie eine gemeinsame Fachkonferenz „Naturwissenschaften und Mathematik“ an. Eventuell kann diese zunächst auch aus den Fachkonferenzvorsitzenden gebildet werden.

Die Teilnahme an Wettbewerben wie „Chemie entdecken“ reizt besonders den Forschergeist der Schülerinnen und Schüler. Daher sollen Wettbewerbe angemessen berücksichtigt werden. Besonders möglich ist das im Wahlpflichtunterricht oder in der MINT-AG.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Vergleichsarbeiten sind in den Fächern der Fächergruppe I über die LSE 8 und ZP 10 hinaus eingeführt. Im Fach Chemie soll zur Qualitätssicherung und Evaluation in jedem Jahrgang ein Vergleichstest geschrieben werden. Selbsteinschätzungen und Bewertungen des Unterrichts werden regelmäßig durchgeführt. Maßnahmen der fachlichen Qualitätskontrolle bei den Schülern sind Nachweise für grundlegende Fertigkeiten wie den sachgerechten Umgang mit dem Brenner, den Laborgeräten der Arbeiten im experimentellen Bereich.

Zur Qualitätssicherung sind Fortbildungsmaßnahmen notwendig, die von allen Lehrerinnen und Lehrern in regelmäßigen Abständen besucht werden sollten.

Beschlüsse der Fachkonferenz werden im jeweiligen Protokoll der Fachkonferenz festgehalten, an dieses Hauscurriculum angehängt und in regelmäßigen Abständen überprüft. Bei der folgenden Fachkonferenz trägt eine beteiligte Kollegin / ein beteiligter Kollege Abweichungen vor.