

Fachcurriculum

Chemie

Die Fachschaft Chemie

Märkisches Gymnasium
Schwelm
Präsidentenstr. 1
58332 Schwelm

03.07.2014

Inhaltsverzeichnis

1.	Das Fach stellt sich vor	2
2.	Kompetenzerwerb	3
3.	(Fach)-methodische Verfahren im Chemieunterricht	4
4.	Fachcurriculum der Sekundarstufe I	6
5.	Differenzierte Mittelstufe Biologie-Chemie	53
6.	Grundsätze der Leistungsbewertung	56
7.	Operatoren im Fach Chemie	59
8.	Medienerziehung im Fach Chemie	61

1. Das Fach stellt sich vor

Chemie ist in unserem Leben allgegenwärtig. Dies können die chemischen Reaktionen im menschlichen Körper, bei der Arzneimittelherstellung und der Herstellung von industriellen Produkten sein. Die Anwendung chemischer Verfahren zur Bearbeitung alltäglicher Phänomene und naturwissenschaftlicher Fragestellungen gewinnt zunehmend an Bedeutung und stellt einen wesentlichen Bestandteil des Chemieunterrichtes dar.

Im Chemieunterricht werden die Schülerinnen und Schüler an spezifische Fragestellungen, Lösungswege und Denkstrategien herangeführt, um Problemstellungen unter Anwendung fachlicher und fachmethodischer Kenntnisse selbstständig zu lösen. Innerhalb dieses Prozesses steht eine Verknüpfung von experimenteller Tätigkeit mit theoretischen Hintergründen im Mittelpunkt.

Das Experiment stellt den zentralen Punkt auf dem Weg der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung dar. Daher können beispielsweise Alltagserfahrung der Schülerinnen und Schüler anhand selbstständig geplanter und durchgeführter Experimente untersucht werden. Selbstständiges Experimentieren, unter Aufsicht der Lehrperson, wirkt sich positiv auf die Motivation und Lernprozesse im Unterricht aus. Darüber hinaus werden handwerkliches Geschick im Umgang mit Laborgeräten sowie soziale und kommunikative Kompetenzen durch das Experimentieren in Gruppen weiter ausgebaut.

2. Kompetenzerwerb

Die im Fach Chemie erlangte naturwissenschaftliche Grundbildung lässt sich in verschiedene Kompetenzen unterteilen, die von unseren Schülerinnen und Schülern schrittweise erworben werden. In der ersten Ebene unterscheiden wir zwischen:

Prozessbezogenen Kompetenzen

Sie beziehen sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen und beschreiben Handlungsdimensionen.

Konzeptbezogenen Kompetenzen

Sie beziehen sich auf das Fachwissen und beschreiben die Inhaltsdimension. Diese grundlegenden Erkenntnisse der Chemie werden Basiskonzepten zugeordnet.

Die prozessbezogenen Kompetenzen werden in drei Kompetenzbereiche unterteilt:

Erkenntnisgewinnung

Hierbei werden ausgehend von Experimenten und anderen Untersuchungsmethoden chemische Phänomene beobachtet, beschrieben (protokolliert) und interpretiert, weitere Fragestellungen entwickelt, Hypothesen aufgestellt und unter Verwendung von Modellen und Modellvorstellungen analysiert.

Kommunikation

Hierbei planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit, dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse und Erkenntnisse unter Einbezug unterschiedlicher Medien.

Bewertung

Hierbei beurteilen und bewerten die Schülerinnen und Schüler Daten und Informationen kritisch, benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in gesellschaftlichen Zusammenhängen und entwickeln Lösungsstrategien.

Ebenso werden die Konzeptbezogenen Kompetenzen in drei große Basiskonzepte der Chemie unterteilt:

Basiskonzept "Chemische Reaktion"

Das Basiskonzept "Chemische Reaktion" beschreibt die Veränderungen von Stoffen, bei denen neue Stoffe entstehen, aus makroskopischer und submikroskopischer Sicht. Wichtige chemische Reaktionen lassen sich mit dem Donator-Akzeptor-Modell (Redox-Reaktionen bzw. Säure-Base-Reaktionen) erklären.

Basiskonzept "Struktur der Materie"

Das Basiskonzept "Materie" fasst die wesentlichen Phänomene, experimentellen Befunde, logischen Überle-

gungen und Modelle zusammen, die die Naturwissenschaften zu den heutigen Vorstellungen vom Aufbau der Materie sowie von den Wechselwirkungen zwischen den die Materie aufbauenden kleinen Teilchen geführt haben.

Basiskonzept "Energie"

Das Basiskonzept "Energie" ist wesentlicher Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung. Energieumwandlungen treten bei allen Vorgängen in Natur und Technik auf und bestimmen entscheidend deren Ablauf, die Bedeutung und die Auswirkungen der Energienutzung spielen in gesellschaftlichen Zusammenhängen eine große Rolle. Hier ist der fachübergreifende Aspekt, nicht nur mit den anderen Naturwissenschaften, von besonderer Bedeutung.

3. (Fach)-methodische Verfahren im Chemieunterricht

Wir als Fachschaft Chemie fühlen uns in besonderer Weise verpflichtet die experimentelle Methodik zu schulen. Darüber hinaus legen wir den Schwerpunkt auf die Einführung des „Lernplakates“ als Unterrichtsmethode in der Jahrgangsstufe 7.

Die experimentelle Methodik

Experimentelles Arbeiten, im Sinne einer Frage an die Natur, ist ein konstitutiver Bestandteil des Chemieunterrichts. Das Experiment ist dabei unterrichtliches Arbeitsverfahren und wissenschaftliches Untersuchungsverfahren. Experimente werden eingesetzt um Phänomene vorzustellen, zu motivieren, Unterrichtsgegenstände zu veranschaulichen, Untersuchungen anzustellen, Probleme aufzuwerfen, Probleme zu lösen, Hypothesen zu überprüfen, den Unterrichtsstoff zu vertiefen, einzuüben und zu wiederholen.

Sie werden organisatorisch als Schülerexperiment, als Lehrerexperiment oder als Schülerdemonstrationsexperiment durchgeführt. Egal welche Organisationsform gewählt wird, das Abfassen von Versuchsprotokollen, mit der Gliederung in „Geräte und Chemikalien“, „Aufbau und Durchführung“, Beobachtung und Deutung (inkl. Reaktionsgleichung), sehen wir als unumgänglichen Bestandteil der experimentellen Methodik.

Bei diesen Darstellungen wird im besonderen Maße auf Genauigkeit und Angemessenheit der Fachsprache geachtet.

Das Lernplakat

Im Sinne des Methodenkonzeptes des MGS fühlen wir als Fachgruppe Chemie für die Einführung der Unterrichtsmethode „Lernplakat“ in der Jahrgangsstufe 7 verantwortlich. Die Unterrichtsgegenstände Stoffeigenschaften, Trennverfahren und Verbrennung, die in der Jahrgangsstufe 7 verpflichtend unterrichtet werden bieten sich für die Einführung dieses Thema an. Darüber hinaus findet die Methode im weiteren Verlauf des naturwissenschaftlichen Unterrichts regelmäßig Verwendung (z. B. Tier- und Pflanzen-Lernplakat im Fach Biologie, Element-Steckbrief-Plakate im Chemieunterricht der Jahrgangsstufe 8, etc.).

Folgende Kriterien für die Verständlichkeit und optische Wirkung eines Plakates werden mit den Schülerinnen und Schülern thematisiert:

- Wahl des Formates
- Wahl der Schrift (inkl. Schriftart und –größe)
- Gezielter Umgang mit Farben
- Wahl, Gestaltung und Umfang von Bildmaterial
- Gestaltung und Umfang von Textelementen
- Einsatz von wahrnehmungsaktiven Gestaltungssymbolen (Pfeile, Blitze, etc.)

4. Fachcurriculum der Sekundarstufe I

Jahrgangs – stufe	Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte
7.1	Stoffe und Stoffveränderungen	Speisen und Getränke – alles Chemie
	Gemische und Reinstoffe Stoffeigenschaften Stofftrennverfahren Einfache Teilchenvorstellung Kennzeichen chemischer Reaktionen	Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile Wie gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen
7.2	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen	Brände und Brandbekämpfung
	Oxidationen Elemente und Verbindungen Analyse und Synthese Exotherme und endotherme Reaktionen Aktivierungsenergie Gesetz der Erhaltung der Masse Reaktionsschema in Worte	Feuer und Flamme Brände und Brennbarkeit Die Kunst des Feuerlöschens Verbrannt ist nicht vernichtet
7.3	Luft und Wasser	Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen
	Luftzusammensetzung Luftverschmutzung, saurer Regen Wasser als Oxid Nachweisreaktionen Lösungen und Gehaltsangaben Abwasser und Wiederaufbereitung	Luft zum Atmen Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser; Gewässer als Lebensräume

7.4	Metalle und Metallgewinnung	Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände
	Gebrauchsmetalle Reduktionen/Redoxreaktionen Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen Recycling	Das Beil des Ötzi Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl Schrott – Abfall oder Rohstoff
8.1	Elementfamilien, Atombau und Periodensystem	Böden und Gesteine- Vielfalt und Ordnung
	Alkali- und Erdalkalimetalle Halogene Nachweisreaktionen Kern-Hülle-Modell Elementarteilchen Atomsymbole Schalenmodell und Besetzungsschema Periodensystem Atomare Masse, Isotope	Aus tiefen Quellen oder natürliche Baustoffe Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden
8.2	Ionenbindung und Ionenkristalle	Die Welt der Mineralien
	Leitfähigkeit von Salzlösungen Ionenbildung und Bindung Salzkristalle Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen	Salzbergwerke Salze und Gesundheit
8.3	Unpolare und polare Elektronenpaarbindung	Wasser – mehr als ein einfaches Lösungsmittel
	Die Atombindung/ unpolare Elektronenpaarbindung Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole Wasserstoffbrückenbindung Hydratisierung	Wasser und seine besonderen Eigenschaften und seine Verwendbarkeit Wasser als Reaktionspartner
8.4	Saure und alkalische Lösungen	Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag
	Ionen in sauren und alkalischen Lösungen Neutralisation Protonenaufnahme und Abgabe an einfachen Beispielen Stöchiometrische Berechnungen	Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf Haut und Haar, alles im neutralen Bereich

9.1	Freiwillige und erzwungene Redoxreaktionen	Metalle schützen und veredeln
	Oxidationen als Elektronenübertragungs-reaktionen Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen Beispiel einer einfachen Elektrolyse	Dem Rost auf der Spur Unedel – dennoch stabil Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion
9.2	Energie aus chemischen Reaktionen	Zukunftssichere Energieversorgung
	Beispiel einer einfachen Batterie Brennstoffzelle Alkane als Erdölprodukte Bioethanol oder Biodiesel Energiebilanzen	Mobilität – die Zukunft des Autos Nachwachsende Rohstoffe Strom ohne Steckdose
9.3	Organische Chemie	Der Natur abgeschaut
	Typische Eigenschaften organischer Verbindungen Van-der-Waals-Kräfte Funktionelle Gruppen: Hydroxyl- und Carboxylgruppe Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Veresterung Beispiel eines Makromoleküls Katalysatoren	Vom Traubenzucker zum Alkohol Moderne Kunststoffe

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen Jahrgangsstufe 7.1
Verwendeter Kontext/Kontexte: Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
ca. 15 h	<p>Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel , Getränke und ihre Bestandteile</p> <p>Die <u>Stoffeigenschaften</u> werden beispielsweise an Essig, Wasser, Cola – Cola light, Zitronensaft, Zucker, Kochsalz oä eingeführt. Was versteht man in den Naturwissenschaften unter einem Stoff? Wie lassen sich Stoffe unterscheiden, einordnen und eindeutig identifizieren?</p> <p>Es sollen Steckbriefe für bestimmte Stoffe und Stoffgemische erstellt werden. Die Experimente werden durch die Schüler erarbeitet, durchgeführt und ausgewertet.</p>	<p>M I. 1.a Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Gegenstand und Stoff</p> <p>M I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p> <p>M I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p>M I.3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeit bewerten.</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u> Gruppenarbeiten z.B. in Form eines kleinen Lernzirkels, Schülerübungen: Einführung der experimentellen Arbeitsweise</p> <p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 3</p>	<p>Stoffeigenschaften von Reinstoffen: Aussehen, Farbe, Kristallform, Oberflächenbeschaffenheit, Geruch, Löslichkeit, Härte, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Brennbarkeit...</p> <p>Aggregatzustand bei Raumtemperatur</p>

		<p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese</p> <p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (hier werden erste Grundlagen der Protokollführung gelegt)</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (hier werden erste Erfahrungen beim Umgang mit Gefahrstoffen gesammelt)</p>	
	<p>Wasser als das wichtigste Lebensmittel wird hinsichtlich seiner Eigenschaften untersucht. Dabei werden die Aggregatzustände und deren Übergänge mit einer <u>einfachen Teilchenvorstellung</u> erklärt.</p> <p>Die Teilchenvorstellung kann sollte den Mischversuch Wasser-Alkohol weiter vertieft werden.</p>	<p>MI. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, ggf. Löslichkeit).</p> <p>MI. 6.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>MI. 5 die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.</p> <p>MI. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>EI. 2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</p> <p>EI. 2.b Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe</p>	<p>Aggregatzustände</p> <p>Schmelz- und Siedetemperatur</p> <p>Zustandsänderungen: (Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Sublimieren, Resublimieren, Verdunsten)</p> <p>Ggf. Löslichkeit</p> <p>Teilchenmodell/Einfache Teilchenvorstellung</p> <p>Brownsche Bewegung</p> <p>Diffusion</p>

		geeigneter Modelle und Darstellungen. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.	
	Einführung der Stoffeigenschaft Dichte unter Einbeziehung des Teilchenmodells, z.B. Cola/Cola-Light, Öl/Wasser, Wasser/Salzwasser, „schwebendes Ei“. Ausweitung der Thematik auf andere Stoffe, wie z.B. Metalle, Kunststoffe, Holz oder auch Gase.	M I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. M I. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. M I. 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. PE 5 ..recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten kritisch aus.	Dichte
ca. 10 h	Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln Am Beispiel von Müsli, Gummibärchen, Milch oä. werden die Unterschiede zwischen <u>Gemischen und Reinstoffen</u> eingeführt und mit dem Teilchenmodell erklärt. Aus geeigneten Lebensmitteln werden durch die <u>Stofftrennverfahren</u> Extraktion, Sedimentation, Eindampfen Filtration, Destillation und Chromatographie Inhaltsstoffe isoliert.	M I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe). M I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. M I. 3b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. M I. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. M I. 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. E I. 2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.	Stoffgemische: Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension Stofftrennverfahren: Extraktion, Sieben, Filtrieren, Destillation, Chromatographie Stoffgemische: Legierung, Rauch, Nebel

		<p>Methodische Hinweise: SuS bearbeiten kleinere Forschungsaufträge (Mini-Projekte) z.B. „Warum schwimmen manche Schokoriegel in Milch?“, „Ist das Testament eine Fälschung?“</p> <p>PE 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p>	
ca. 5 h	<p>Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen</p> <p>Herstellung von Kartoffelpuffern, kleinen Kuchen, Ketchup, Schokolade, Marmelade, Brause oder anderen Getränken, um <u>Kennzeichen chemischer Reaktionen</u> kennenzulernen.</p>	<p>CRI. 1.a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</p> <p>CRI. 1.b chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.</p> <p>CRI.1.c Chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen</p> <p>CR I.2a Stoffumwandlungen herbeiführen.</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u> SuS erstellen z.B. Mind-Maps oder Lernplakate zum Vorkommen chemischer Reaktionen in ihrer Lebenswelt (z.B. im Haushalt, in der Kosmetik, in der Medizin, in der Technik)</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p>	<p>Physikalischer Vorgang und chemische Reaktion</p> <p>Kennzeichen chemischer Reaktion</p>

Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen Jahrgangsstufe 7.2 Verwendeter Kontext/Kontexte: Feuer und Flamme, Brände und Brennbarkeit Brände und Brennbarkeit Die Kunst des Feuerlöschens Verbrannt ist nicht vernichtet

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
ca. 10 h	Feuer und Flamme, Brände und Brennbarkeit An einer Kerzenflamme wird die Aktivierungsenergie eingeführt. Es können hier auch wiederholend die Aggregatzustände beim Wachs besprochen werden. Es werden die Voraussetzungen für das Entzünden der Flamme (Brennbarkeit des Stoffes; Zündtemperatur; Zerteilungsgrad; Zufuhr von Luft (genauer: Sauerstoff); Sauerstoff als Reaktionspartner; Quantitative Zusammensetzung der Luft), sowie die Flamme selbst näher untersucht.	CRI.1a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CRI. 2a Stoffumwandlungen herbeiführen. CRI. 2b Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsetzungen als chemische Reaktionen deuten. CRI/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen. EI. 1 chemischen Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mit Hilfe eines Energiediagramms EI. 3 erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. EI/II. 4 Energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen. CRI.7.b Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird. CRI. 10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. Methodische Hinweise: Untersuchungen der Kerze unter Ein-	Brände Flammenerscheinung

		<p>satz mehrerer kleinerer Schüler- und Demonstrationsexperimente</p> <p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>	
ca. 15 h	<p>Verbrannt ist nicht vernichtet</p> <p>Die Verbrennungsprodukte einer Kerze werden untersucht und dabei die Begriffe Analyse und Synthese eingeführt. An dieser Stelle solle erste Nachweisreaktionen (Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis) thematisiert werden</p> <p>An der Oxidation von Metallen (z.B. Eisenwolle, Magnesium, Kupfer) soll der Unterschied zwischen Elementen und Verbindungen erarbeitet werden. Die ablaufenden Reaktionen werden mit Reaktionsschemata (in Worten) beschrieben und das Gesetz von der Erhaltung der Masse eingeführt.</p>	<p>CRI. 3 den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.</p> <p>MI. 2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p> <p>MI. 4 die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p> <p>MI. 6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>CRI. 4 chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.</p> <p>CRI.5 Chemische Reaktionen im Wortschema beschreiben.</p> <p>MI. 2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p>E I.7b vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.</p> <p>MI. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische, Elemente(z.B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p>	<p>Kohlenstoffdioxid Stoffeigenschaften Stoffumwandlung Chemische Reaktion Energieformen (Wärme, exotherm) Nachweisverfahren</p> <p>Elemente und Verbindungen Zerteilungsgrad Massenerhaltungsgesetz Teilchenmodell Masse von Teilchen Metalle Analyse und Synthese</p> <p>Zündtemperatur Aktivierungsenergie Exo- und endotherme Reaktionen Oxidation Oxide Reaktionsschema (in Worten)</p>

		<p>M I. 2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p> <p>M I. 4 die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p> <p>E I.5 Konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen.</p> <p>E I.6 Erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist.</p> <p>Methodische Hinweise: Forschend-entwickelnder Unterricht, dazu Veranschaulichung der eingesetzten Modelle zur chemischen Reaktion durch Computeranimationen oder z.B. der Nutzung von Legosteinen</p> <p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	
ca. 5 h	Die Kunst des Feuerlöschens	<p>M I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften</p>	

	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen recherchieren, welche Möglichkeiten der Brandbekämpfung in verschiedenen Situationen genutzt werden:</p> <p>Unterdrückung der brandfördernden Faktoren, z.B. Sauerstoffentzug, Absenkung der Temperaturen, Wasserbenetzung usw.</p> <p>Berücksichtigung Brandquelle und Löschverfahren.</p> <p>Transfer der Erkenntnisse auf Brandschutzvorschriften und Maßnahmen an der Schule.</p> <p>Ein Feuerlöscher für Haushalt und Schule (Der Feuerlöscher mit Kohlenstoffdioxid als Löschmittel)</p>	<p>und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen.</p> <p>PE 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>PB 3 nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 12 entwickeln aktuelle, lebensbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der >Chemie beantwortet werden können.</p>	
--	---	--	--

Allgemeiner Hinweis: Neben der generellen Sicherheitseinweisung, die obligatorisch in jedem Schuljahr erfolgt, wird im Anfangsunterricht Chemie der Umgang mit Geräten, Chemikalien und Sicherheitsregeln beim Experimentieren ausführlich und wiederholend progressiv behandelt. Die konsequente Beachtung der Hinweise in den Gefährdungsbeurteilungen ist in jedem der nachfolgenden Experimente in den hier beschriebenen Unterrichtsgängen zu allen elf Inhaltsfeldern zu berücksichtigen.

Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser Jahrgangsstufe 7.3 Luft			
Verwendeter Kontext/Kontexte: Luft zum Atmen Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe			
Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
10 h	<p>Hinweis: Die Zusammensetzung der Luft, Kohlenstoffdioxid, Stickstoffoxid und Schwefeldioxid als Verbrennungsprodukte, Treibhauseffekt und Luftverschmutzung könnten bereits innerhalb des Fachlichen Kontextes „Brände und Brandbekämpfung“ behandelt worden sein. Daher ggf. sinnvolle Absprache/Planung nötig! (Neueinführung bzw. Vertiefung von Inhalten)</p> <p>Luft zum Atmen</p> <p>Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, Kohlendioxid</p> <p>Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe: Warum soll 2009 eine CO₂-Steuer eingeführt werden? (aktuelle Zeitungsmeldungen)</p> <p>Die unten aufgeführten Inhalte bieten sich unter dem verwendeten Kontext an, sind aber Unter dem neuen Lehrplan nicht mehr verpflichtend.</p> <p>Nichtmetalloxide als Verbrennungsprodukte: Kohlenstoffdioxid, Eigenschaften und Nachweismöglichkeit Schwefeldioxid, Entstehung, Eigenschaften und Nachweismöglichkeit Stickstoffoxide, Eigenschaften Stickstoff</p>	<p>.E I. 8 beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z.B. Treibhauseffekt, Wintersmog).</p> <p>E I. 7.a Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennungen erläutern.</p> <p>CR I. 10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p> <p>CR I. 7.a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p>MI. 4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mit Hilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p>CR I. 9 Saure (und alkalische) Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p>Methodische Hinweise: Einstieg „Dicke Luft im Revier?“ durch z.B. Kärtchen clustern, Zeitungsartikel/ Tabellen auswerten, außerschulische Experten befragen, Umfragen machen; Arbeitsteilige Gruppenarbeit zu den Luftbestandteilen mit anschließender Expertenrunde, fächerübergreifende Projekte mit Biologie und Erdkunde möglich, Vertiefungen zum Treibhauseffekt durch altersgerechte Filmbeiträge oder andere Medien</p>	<p>Luftzusammensetzung mit Prozentanteilen Luftverschmutzung Die klassische Schwefelchemie ist weggefallen. Treibhauseffekt Nachweisreaktionen Luftverschmutzung, saurer Regen</p>

	<p>Saurer Regen: Auswirkungen auf Eierschalen, Marmorstücken, Bauwerke, Pflanzen (Auswertung von Bild- und Filmmaterial) Auswirkungen auf Gewässer (Übersäuerung) Problematisch, da die Nichtmetalloxide raus sind. Exemplarisches Arbeiten bei der Luftverschmutzung mit dem Treibhauseffekt durch das CO₂ reicht aus. Vertiefung des sauren Regens ist in IF 9 möglich</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PK 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>	
--	---	--	--


Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser Jahrgangsstufe 7.3 Wasser			
Verwendeter Kontext/Kontexte: Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser Gewässer als Lebensräume			
Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
ca 12 h	<p>Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser Einstieg: Warum ist Wasser wichtig und für wen oder was? Wo und wie begegnet uns Wasser?</p> <p>Wasser kommt selten allein: Untersuchung von Wasserproben (Geruch, Sichtprobe, Wasserhärte, Mineralien), Löseversuche mit Wasser, Untersuchung von Mineralwasser → Massenprozent Hinweis: Möglicher Rückgriff auf die Destillation → Volumenprozent</p> <p>Trinkwasser: Gewinnung, Verteilung, Verbrauch und Aufbereitung Besuch einer Kläranlage; Bau eines Kläranlagenmodells, evtl. Besuch des Wassermuseum „Aquarius“(Mühlheim / Ruhr!)</p> <p>Kann man Wasser selber machen? Woraus besteht Wasser?</p>	<p>MI 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>MI 3.b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</p> <p>MI 4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p>CR I/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p>CR I/II. 8 die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</p> <p>CR I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- (und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse) erläutern Methodische Hinweise: Einstieg mit Mind-Map „Wasser in unserer Lebenswelt“/ Fotomaterial/ Artikel „Verbot für Dihydrogenmonoxid“; Wasseruntersuchungen in Schülerversuchen (Wasseranalysekoffer) – auch in Hausaufgaben; Besuch außerschulischer Lernorte z.B. einer Kläranlage; fächerübergreifende Projekte mit Biologie (Gewässer als Lebensräume) oder Politik (Trinkwasserversorgung in der dritten Welt) möglich</p>	<p>Salz-, Süßwasser, Trinkwasser Wasserkreislauf Aggregatzustände und ihre Übergänge, Bestimmung der Fixpunkte v. Wasser bzw. Flüssigkeiten allgemein</p> <p>Konzentrationsangaben Lösungen und Gehaltsangaben</p> <p>Trennverfahren (Filtration, Sedimentation) Abwasser und Wiederaufbereitung</p> <p>Elektrolyse von Wasser Synthese von Wasser</p> <p>Glimmspanprobe und Knallgasprobe Wasser als Oxid (Analyse und Synthese)</p> <p>Reaktionsgleichung</p> <p>Wiederholung/Vertiefung/ Anknüpfung Themenbereich Luft</p> <p>Konzentrationsangaben</p>

	<p>Anwendung der chemischen Zeichensprache anhand der Ergebnisse einer quantitativen Wassersynthese</p> <p>Gewässer als Lebensräume Wie kommen die Fische im Wasser an Sauerstoff? Enthält Wasser gelöste Luft? Einfluss der Temperaturerhöhung auf die Wasserqualität</p> <p>Untersuchung eines Gewässers (z.B. Schulteich) im Rahmen eines Projektes in Zusammenhang mit dem Fach Biologie Hinweis: Untersuchungen verschiedener Parameter im Bereich Chemie mit Teststäbchen</p> <p>Hinweis: Bezug zum sauren Regen im Bereich Biologie: Bestimmung von Pflanzen und Tieren in und am Gewässer</p> <p>Chemische und biologische Beurteilung der Gewässergüte</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>	<p>Lösungen und Gehaltsangaben</p> <p>Wasserhärte und die Trinkwasseraufbereitung als obligatorische Inhalte sind weggefallen.</p>
--	---	---	--

Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung Jahrgangsstufe 7.4
Verwendeter Kontext/Kontexte: Das Beil des Ötzi Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl Schrott - Abfall oder Rohstoff

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptorientierte Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
ca. 15 h	Das Beil des Ötzi Folie des Ötzi mit Kupferaxt oder: Internetrecherche zu Ötzi oder: Video: "Ötzi" - Der Mann aus dem Eis, 27 min f VHS-Videokassette D; I 1999, Nummer: 4202380 (Medienzentren)		Gebrauchsmetalle
	Können Schüler des 7/8.Jahrgangs Kupfer herstellen – wie vor 5000 Jahren? (Versuchsplanung)		
	Analyse von Malachit, falls verfügbar, ansonsten der Film "Erst Stein - dann Metall" (25') (s.Anlage) oder "Das Bronze-Kartell" (45') Versuch: Kupfergewinnung durch Reaktion von schwarzem Kupferoxid mit Kohlenstoff Variation der Reaktionsbedingungen d.h. der Mengen der eingesetzten Edukte um zum bestmöglichen Ergebnis zu kommen → Gesetz der konstanten Massenverhältnisse	M I.1b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente, z.B. Metalle, Nichtmetalle, Verbindungen, z.B. Oxide, Salze und organische Verbindungen CR I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlen-Verhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern. CR I.7.b Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor Prinzip als Reaktion deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird. E I.5 Konkrete Beispiele von [Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und] Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen	Erze chemische Reaktion, Ausgangsstoff, Reaktionsprodukt, endotherme Reaktion, Kalkwasserprobe, Nichtmetalloxid, Metalloxid Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, exotherme Reaktion, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen

	<p>Kupferofen Ägypten</p> <p>Kupferkreislauf</p>	<p>benennen [sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen] E I.7b Vergleichende Betrachtung zum Energieumsatz durchführen</p> <p>CR I.11 Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären (z.B. Verhüttungsprozess)</p> <p>CR II.10 einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p>Methodische Hinweise: Einstieg über geeignetes Filmmaterial, Herleitung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse durch Auswertung parallel durchgeführter Schülerversuche mit variierten Ausgangsbedingungen mittels graphischer/ mathematischer Methoden (linearer Zusammenhang)</p> <p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	<p>Verhüttung</p> <p>Stoffkreislauf</p>
	<p>Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl Thermitverfahren Hochofenprozess Hinweis: Formel von Eisenoxid Fe₂O₃ Ggf. Rosten (wird im Kontext „Metalle schützen</p>	<p>CR II.11.a wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion)</p>	<p>Thermitverfahren, Aluminium Chemische Vorgänge im Hochofen, Roheisen; Gebrauchsmetalle</p>

	und veredeln“ aufgegriffen)	M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften [zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und] zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.	langsame Oxidation
	<p>Eine Welt voller Metalle: Die beim Thema Metallgewinnung selbst hergestellten bzw. kennengelernten Metalle werden in ihren Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten verglichen.</p> <p>Schrott – Abfall oder Rohstoff „Erzbergwerk oder Handy?“ – Der wertvolle Schrott von heute und sein Recycling „Stoffkreislauf“ des Kupfers und des Eisens Mit alten Handys Menschen helfen  www.malteser-sammeln-handys.de.</p>	<p>M I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.</p> <p>CR II.10 einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p>Methodische Hinweise: Gruppenpuzzle zur Gewinnung und Weiterverarbeitung von Roheisen, Diskussionsrunde zu Recyclingfragen/ Nachhaltigkeit, dabei keine eigenständigen Recherchen, sondern sorgsam ausgewählte, adressatengerechte Materialien vorgeben</p> <p>PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>	<p>Härte, metallischer Glanz, Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Dichte, Verformbarkeit, Siede-, Schmelztemperatur, Brennbarkeit, Magnetismus, Legierungen, edle und unedle Metalle</p> <p>cycling</p> <p>Stoffkreislauf</p>

		PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind. PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.	
--	--	---	--

Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem Jahrgangsstufe 8.1

Verwendeter Kontext/Kontexte:
 Streusalz und Dünger - wie viel verträgt der Boden?
 Aus tiefen Quellen oder natürliche Baustoffe

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
a. 8 h	<p>Entdeckung des Periodensystems Qualitative und quantitative Demonstrations- oder Schülerexperimente bzw. Film/Bild z. B. http://www.seilnacht.com/film/webfilme.html</p> <p>Li, Na, K mit Wasser Mg und Ca mit Wasser Vergleich der Eigenschaften und der freigesetzten Wasserstoffmenge führt zur Frage des unterschiedlichen Aufbaus.</p> <p>Elementbegriff als Atomsorte herausstellen; Einführung in die Vielzahl der Elemente: Elementnamen, Symbole, Herkunft</p>	<p>PE1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PE 10</p>	<p>Atome, Atomare Masse</p> <p>Elementsymbole Elementfamilien Variation der Reaktionsbedingungen</p> <p>Laugen/Hydroxide Indikatoren Knallgasprobe Wdh. Dichte</p> <p>Reaktionsgleichung Elementeigenschaften - Steckbrief</p>

		<p>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig</p> <p>PB 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten</p> <p>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>	
Ca.6 h	Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE; Zuordnung und Benennung der zwei Gruppen Alkali- und Erdalkalimetalle	<p>M II. 1 Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p> <p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	PSE Alkalimetalle Erdalkalimetalle
	<p>Erweiterung des Teilchen-Modells (eingeführt in Inhaltsfeld 2) zum differenzierten Atommodell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rutherford entdeckt den Atombau - Der Atomkern - Die Atomhülle <p>→ Kern-Hülle –Modell und Elementarteilchen (Protonen, Elektronen, Neutronen), Isotope</p> <p>Übungen zur Beschreibung! Schalenmodell, Umgang mit dem PSE</p>	<p>M I. 7.a Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.</p> <p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. (Eigenständige Erarbeitung mit dem Computer möglich http://www.ltam.lu/chimie/RutherfordCD.html und http://www.ltam.lu/chimie/BohrCD.html)</p>	<p>Teilchen-Modell</p> <p>Atommodell</p> <p>Rutherford'scher Streuversuch Radioaktivität, Strahlung, Atomkern, Atomhülle, Schalen Elektronenbesetzungsschema, Edelgasregel Elektronen, Neutronen, Protonen Isotope</p>
Ca. 4 h	Eigenschaften der Halogene Eventuell Herstellung von Chlor	<p>PB 4 Beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen</p>	Halogene Die Bearbeitung von drei Haupt-

	Demonstrationsexperimente: Bleichwirkung von Chlor Reaktion mit Metallen Reaktion mit Wasser	zur Erhaltung der eigenen Gesundheit CR II. 2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. Eventuell M II. 7.a chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.	gruppen (Alkali- oder Erdalkalimetallen, Halogenen und Edelgasen) ist nicht mehr verbindlich.
Ca 4h	Feuerwerk – Flammenfärbung als Nachweisreaktion Mineralwasserflasche (Etikettierung mit ca. sechs Ionen, Na+, K+, Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , F-, Cl-) werden Schülern präsentiert. Problemfrage „Wo ist das Metall Natrium im Mineralwasser?“ zur Verdeutlichung der notwendigen Unterscheidung von letztlich geladenen und ungeladenen Teilchen des gleichen Elementes. Nachweis für das geladene Teilchen in der Lösung: Untersuchung der Leitfähigkeit in der Reaktionslösung von Natrium in Wasser im Vergleich zu reinem Wasser – Natrium liegt nicht mehr in einer elementaren Form vor, somit Rückgriff auf die Mineralwasserflasche (- > Na+) Schülerexperiment: Flammenfärbung von Natrium, Kalium und Lithium ... Nachweis in Mineralwasser Steckbrief der Alkalimetalle	PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.??? Methodische Hinweise: Medienkritik und ggf. Recherche: Werbung „Wasser natriumarm“ PK 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.	PSE Alkalimetalle Erdalkalimetalle Halogene Die Bearbeitung von drei Hauptgruppen (Alkali- oder Erdalkalimetallen, Halogenen und Edelgasen) ist nicht mehr verbindlich. Flammenfärbung Ionisierungsenergie
		PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PB 5	

		<p>benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>Methodische Hinweise: Wesentlich in diesem Lehrgang ist ausgehend von den Hinweisen auf den Etiketten von Mineralwasserflaschen die gesamte Entwicklung zum Elementbegriff, PSE und zum differenzierten Atombau für die SuS eigenständig nachvollziehbar zu gestalten. Dabei sind folgende Medien und Konzepte hilfreich: Analyse des Elementesongs („The Elements“ by Tom Lehrer), Kartenpuzzle zum PSE (Ideen von Mendelejew und Meyer selbstständig nachgespielt), Gruppenpuzzle zum Atombau:</p> <p>Literaturhinweis: Leerhoff, Gabriele; Eilks, Ingo.: In: Praxis Schule 5-10, 5/13 (2002), 49-56</p> <p>Expertengruppe A: Rutherford entdeckt den Atombau Expertenrunde B: Der Atomkern Expertenrunde C: Die Atomhülle</p> <p>Übung und Festigung im Umgang mit dem Schalenmodell anhand von Spielen, Quiz, ...</p>	
--	--	---	--

Inhaltsfeld 6: Ionenbindung und Ionenkristalle Jahrgangsstufe 8.2
Verwendeter Kontext/Kontexte: Salze und Gesundheit Salzbergwerke

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
Ca 8 h	Salze und Gesundheit: Kochsalz - Salz des Lebens für Mensch und Tier Tagesdosis, Schweißbildung, Bluthochdruck, giftige Wirkung von Salzen Verwendung von Kochsalz, z. B. Speisesalz, Infusionen, Konservierung, Auftaumittel, isotonische Getränke im Sport Untersuchung von Kochsalz Leitfähigkeitsexperiment Destilliertes Wasser Leitungswasser Isofit/Isostar - Mineralwasser - Zuckerwasser	PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.	Flammenfärbung als Nachweis auf das Element Natrium Leitfähigkeit von Salzlösungen Isotonie Salz, Salzkristall Elektrolyt
	Warum leiten manche Lösungen den elektrischen Strom? Eigenschaften von Salzlösungen Vergleich mit Zuckerlösung	M II. 2 die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).	
	Bildung von Ionen „Acht-Elektronen-Chemie“ und Ionenbindung Ermittlung der Verhältnisformel von Kochsalz Modelle für den Aufbau von Salzkristallen: Bau von Kugelpackungen	CR II. 1 Stoff- und Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. M II. 4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln, Isomere).	Atom, Ion, Kation, Anion Ionenladung Ionenbindung als chemische Bindung Edelgaskonfiguration Verhältnisformel Chemische Formelschreibweise Kugelpackungen als Modell für Salzkristalle

<p>Ca 6 h</p>	<p>Aufstellen der Reaktionsgleichungen zur Salz- bildung aus den entsprechenden Elementen Einübung der Formelschreibweise</p> <p>Salzbergwerke: Entstehung von Salzlagern (Eintrocknung von Meeresteilchen, Steinsalz, Gips, Kalk, Dolomit) Gewinnung von Speisesalz Steinsalzbergwerk, Abbau Salzsieden (Sole) Salzgären(Meerwasserentsalzungs- anlagen) Was geschieht beim Lösen von Salzen in Was- ser? Löslichkeit von Salzen Ausfällung von Salzen in einer gesättigten Lö- sung Exothermer, endothermer Lösungsvorgang Gehaltsangaben bei Lösungen (Löslichkeit L, Massenkonzentration β, Mas- senanteil w) Bezeichnung von Salzen (Endung -id) Aufbau aus Metall und Nichtmetall</p> <p>Geschichte des Salzes als Lebenskristall Konservierende / giftige Wirkung von Salzen im Vergleich zur notwendigen Versorgung mit Mineralstoffen.</p>	<p>CR II.2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kennt- nissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche ent- stehen. M II. 7.a chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaar- bindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern- Hülle-Modells be- schreiben. CR I. 5 chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atoman- zahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. CR II. 5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsglei- chungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen. M II. 6 den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bin- dungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteri- engeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 9</p>	<p>Ionengitter Reaktionsgleichungen zur Salzbil- dung</p> <p>Saline, Sedimentation, Sole, Lösung, Bodenkörper, gelöster Stoff, Lösungsmittel Sättigung, gesättigte Lösung Löslichkeit in g/100 g Lösungsmittel Massenanteil Massenkonzentration Gitterenergie Hydratationsenergie</p> <p>Metallhalogenid, Mineralstoffe, Spurenelemente</p>
---------------	--	---	---

		<p>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p>	
--	--	---	--

Inhaltsfeld 8: Unpolare und polare Elektronenpaarbindung Jahrgangsstufe 8.3

Verwendeter Kontext/Kontexte:

Wasser- mehr als ein einfaches Lösemittel

- Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit

- Wasser als Reaktionspartner

Zeitbedarf	Möglicher inhaltlicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen	Fachbegriffe
Ca 12 h	<p>Gase in der Technik und im Alltag: Das Element Wasserstoff Raketentreibstoff Wasserstoff Eigenschaften von Wasserstoff Knallgasprobe Vergleich mit Edelgasen Argon in Glühlampen Eigenschaften von Edelgasen (reaktionsträge)</p> <p>Ermittlung der Formeln von Wasserstoff Einführung der Elektronenpaarbindung Aufstellen der Gasformeln von Stickstoff, Sauerstoff, Chlorgas</p> <p>Vergleich der Bindungsenthalpien der Gase Energetische Betrachtung der Chlorknallgasreaktion Warum knallt es bei der Chlorknallgasreaktion? Hydratation</p>	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Chlorwasserstoff und seine hohe Bindungsenergie</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p> <p>M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p>M II.7a Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben</p> <p>CR II.2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p> <p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energieärmerer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt.</p>	<p>Nachweis von Wasserstoff Knallgasprobe</p> <p>Elektronenpaarbindung, Oktettregel, bindendes, nichtbindendes Elektronenpaar, Bindungsenthalpie, Valenzstrichformel, Summenformel, Strukturformel, Einfachbindung, Doppelbindung, Dreifachbindung</p> <p>Polare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität</p>

		<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Wasser und das Verhalten im elektr. Feld</p> <p>M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>	
	<p>Wasser und seine besonderen Eigenschaften: Ablenkung eines Flüssigkeitsstrahls im elektrischen Feld (Bürette, Wasser, Heptan, Hartgummistab) Vergleich der Elektronenpaarbindung in Wasser und in Heptan</p> <p>Wasser als Molekül mit dem Aggregatzustand flüchtig Wasserstoffbrückenbindung im Wassermolekül</p> <p>Ohne die besonderen Eigenschaften von Wasser wäre kein Leben möglich: Warum schmilzt Wasser erst bei 0°C und siedet erst bei 100°C obwohl Wassermoleküle eine geringere Masse als Chlorwasserstoff-Moleküle aufweisen?</p> <p>Warum können die Fische im Winter unter der Eisfläche im flüssigen Wasser leben? Versuche zur Oberflächenspannung, Dichteanomalie, hohe Siedetemperatur, symmetrische Schneekristalle ⇒ Wasserstoffbrückenbindung,</p>	<p>PE 1: beobachten und beschreiben, chemische Phänomene und Vorgänge unterscheiden und erklären. PE 2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 7: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</p> <p>M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p> <p>M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>	<p>polare, unpolare Stoffe und deren Eigenschaften,</p> <p>Wasser als Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell, gewinkelte Wassermoleküle, Tetraeder</p> <p>Wasserstoffbrückenbindung</p>

		<p>PK 1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 4: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p>	
	<p>Lösevorgänge genauer betrachtet: verschiedene Salze, Iod und Harnstoff werden in Wasser gelöst, Temperaturveränderungen werden beobachtet ⇒ Wasser löst Salze, Hydratation,</p> <p>Energieschema zu Lösungsvorgang, Wasser löst Stoffe, deren Moleküle Dipole besitzen, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe</p>	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</p> <p>M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p>	<p>Hydratation, Energieschema zum Lösungsvorgang, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe</p>
	<p>Mehr als nur ein Lösevorgang - Wasser als Reaktionspartner Aus konz. Salzsäure entweicht ein Gas, es färbt feuchtes Indikatorpapier rot ⇒ Wasser löst Chlorwasserstoff, wobei Wasserstoff-Ionen entstehen, Wassermoleküle hydratisieren Wasserstoff- und Chlorid-Ionen,</p> <p>aus konz. Ammoniak-Lösung entweicht ein Gas, es färbt feuchtes Indikatorpapier blau ⇒ Wasser löst Ammoniak, wobei Hydroxid-Ionen entstehen, Wassermoleküle hydratisieren Hydroxid-Ionen und Ammonium-Ionen, Ammoniak-Molekül als Dipol</p>	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Chlorwasserstoff, Ammoniak: Reaktionen beim Lösen in Wasser</p> <p>M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p> <p>M II.7a</p>	<p>Hydratisierte Wasserstoff-Ionen, Ammoniak-Molekül, Ammoniak-Molekül als Dipol, hydratisierte Hydroxid- und Ammonium-Ionen,</p>

		<p>Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben M II.7b</p> <p>Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären CR II.2</p> <p>Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. PK 9: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. PK 5: dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten. Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PB 7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	
--	--	---	--

Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen Jahrgangsstufe 8.4
Verwendeter Kontext/Kontexte: Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf

Voraussetzungen aus dem Inhaltsfeld 8 „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ (polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität, Wasserstoffbrückenbindung, Wasser als Lösemittel und Reaktionspartner, hydratisierte Ionen)

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
Ca. 15 h	Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf: Sauer macht lustig: Viele Bonbons enthalten Zitronensäure; Brause enthält Zitronensäure oder Weinsäure Sauer macht haltbar: Zitronenscheiben schimmeln kaum; Abtötung von Mikroorganismen durch die Säure Sauer macht sauber: Zitronensäure ist in Haushaltsreinigern enthalten; Reaktion mit Kalk; Bildung von CO ₂ ; Nachweis von CO ₂		Versuch: Herstellung von Brause Versuch: Reaktion von Kalk mit saurer Lösung; Calciumcarbonat Kohlenstoffdioxid Kalkwasserprobe
	Untersuchung von Zitronensäure und anderen Säuren (z.B.:Essigsäure; Salzsäure: Kohlensäure) - Löslichkeit in Wasser Nachweis durch Indikatoren Leitfähigkeit der Lösungen	CR I.9 saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen M I.2a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit).	-Säure-Base-Indikatoren -Lösungsvorgang -Dissoziation in H ⁺ - und Säurerestionen Beispiel: Cl ⁻ ; SO ₄ ²⁻
	Weitere Beispiele für Säuren: Technische Säuren: H ₂ SO ₄ , H ₃ PO ₄ , HNO ₃ , Steckbriefe einiger wichtiger Säuren Struktur einiger Säuren und Säureanionen Warum werden technische Säuren nicht im	CR II.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-ionen enthalten. M I.3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewer-	einprotonig, mehrprotonig

	<p>Haushalt oder für die Lebensmittelherstellung eingesetzt? höhere Aggressivität⇒Konzentration</p> <p>Reaktion von Säuren mit Metallen. Bildung von Wasserstoff; Nachweis von Wasserstoff; Reaktivitätsunterschiede von Säuren unterschiedlicher Art und unterschiedlicher Konzentration</p> <p>Begriff der Konzentration sowie Definition des pH-Wertes als Maß für die H⁺-Ionenkonzentration, Veranschaulichung an Hand von Verdünnungsreihen Hinweis: Fakultativ kann hier auch exemplarisch auf die Herstellung einer dieser Säuren eingegangen werden.</p> <p>HCl als technische Säure wird im Magen produziert: Aufgabe: Abtötung von Mikroorganismen; Zersetzung von Eiweißen</p>	<p>ten. M I.6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>M I. 6.b einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>CR II.1 Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären</p> <p>CR I/II.6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).</p> <p>CR II.5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen)</p> <p>CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>M II.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)).</p> <p>M II.5.a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>M I. 6a Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>M II. 6 den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronpaarbindung) erklären</p>	<p>Versuch: Reaktion von Salzsäure mit Fleisch</p> <p>pH-Wert-Definition (vereinfacht)</p>
--	--	---	--

	<p>Das Phänomen des Sodbrennens und die Wirkungsweise von Antazida als Übergang zu den Basen (auch Versuche): Welche Stoffe sind in Antazida enthalten (z.B. Beipackzettel von Rennie® , Maloxan® oder Bullrich-Salz®)? Einführung in die Basen (z.B. Hydroxide), Vergleich verschiedener Hydroxide. Neutralisationsreaktion und Neutralisationswärme</p> <p>Eigenschaften der Basen; typische Basen wie z.B. Ammoniak Anknüpfung an das Donator-Akzeptor-Konzept (vgl. Ionenbindung), Brönsted-Begriff: Säuren = Protonendonator, Basen = Protonenakzeptor</p> <p>Säure-Base-Titration Wie sauer ist es im Magen? Wie viel Base wird zum „Unschädlich machen“(Neutralisieren) der Säure benötigt? Ermittlung von Konzentrationen durch Titrations Berechnungen zur Stoffmenge und Konzentration</p> <p>Film “Quarks und Co” zum Thema “Heliobacter – eine Reise durch Magen und Darm” als Abschluss und Rückgriff auf den Einstieg zum Kontext Gesundheit</p>	<p>CR I. 2b Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.</p> <p>CR II. 9b die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen.</p> <p>CR II. 9c den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.</p> <p>M I. 2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p>M I. 3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>M II. 2 die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen , anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p> <p>E I. 1 chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben.</p> <p>E I. 3 erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>CR II. 5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen</p> <p>Methodische Hinweise: Im Vordergrund stehen in dem gesamten Unterrichtsgang das schülerorientierte und er-</p>	<p>Neutralisation</p> <p>Lauge Salze</p> <p>Hydroxid-Ion</p> <p>Ammoniak Brönsted-Säure-Base-Definition Akzeptor/ Donator- Konzept Protonendonator Protonenakzeptor</p> <p>Säure/ Base-Titration</p> <p>Stoffmenge Konzentrationen Massenanteil (fakultativ)</p> <p>Eine ausgiebige und tiefgründige Behandlung stöchiometrischer Berechnungen sind nicht vorgesehen. Exemplarisches Arbeiten reicht aus.</p>
--	---	--	--

		<p>kenntnisgeleitete Planen und Durchführen von Experimenten. Dazu bieten sich innerhalb des Kontextes der Einsatz vielfältiger geeigneter Materialien und Medien an – auch fächerübergreifend.</p> <p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach</p>	
--	--	--	--

		<p>Möglichkeit an. PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	
--	--	--	--

<p>Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen Jahrgangsstufe 9.1</p> <p>Verwendeter Kontext/Kontexte: Dem Rost auf der Spur Unedel - dennoch stabil Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion</p>

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
ca 10 h	<p>Dem Rost auf der Spur: Konfrontation mit rostigen Gegenständen (Texte S 76; Chemie im Kontext; Cornelsen Sek.II) oder Bilder von diesen (Autos, Eiffelturm...) Ggf. Zahlenwerte (Tabellen) zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten.</p> <p>Welche Gegenstände rosten? Warum rosten Gegenstände? Welche Bedingungen führen zum Rosten? Aufstellen von Hypothesen. (Luft, Feuchtigkeit, salzige Umgebung) (Chemie heute SI 2001 Schroedel S.74)</p> <p>Planung und Aufbau eines Experimentes: Rosten von Eisenwolle unter unterschiedli-</p>		<p>Korrosion Rosten .</p>

	<p>chen Bedingungen (unbehandelte trockene Eisenwolle, mit Wasser befeuchtete Eisenwolle, mit Salzwasser befeuchtete Eisenwolle,...).</p>		
	<p>Eisen reagiert beim Rosten mit dem Sauerstoff der Luft. Hinweis: Rückgriff zum Thema 3 „Luft und Wasser“</p> <p>Vergleich mit der Verbrennung von Eisenwolle an der Luft und in reinem Sauerstoff. Hinweis: Rückgriff zum Thema 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ und zum Thema 4 „Metalle und Metallgewinnung“. Thematisierung „exotherme Reaktion“.</p> <p>Vergleich der bekannten Eisenoxide Hinweis: FeO Inhaltsfeld 2 und Fe₂O₃ Inhaltsfeld 4 mit Rost Oxidation als Abgabe von Elektronen.</p> <p>Vergleich mit Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff, Chlor, Stickstoff (Chemie heute SI 2001 Schroedel S.178) Die genannten Reaktionen verlaufen analog.</p> <p>Auswertung: Oxidation = Elektronenabgabe Reduktion = Elektronenaufnahme Redoxprozess</p>	<p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>	<p>Oxidation</p> <p>Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktion Exotherme Reaktion</p> <p>Reduktion = Elektronenaufnahme Redoxprozess = Donator-Akzeptorprozess</p> <p>Elektronendonator, Elektronenakzeptor</p>
	<p>Unedel – dennoch stabil: Aufstellen einer Redoxreihe, z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen. Elektronenübergänge; (Chemie heute SI 2001 Schroedel S.180; Tausch/Wachtendonk Chemie SII C.C.Buchner</p>	<p>CR II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p>	<p>Redoxreihe (edle und unedle Metalle)</p> <p>Redoxreaktion Elektronendonator und Elektronenakzeptor</p>

	<p>2007 S.170) Beurteilung der Grenzen des differenzierten Atommodells und der Oktettregel zur Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel</p>		
	<p>Elektronenübergänge nutzbar machen: Zitronenbatterie</p> <p>Daniell-Element: Kombination von unedlem und edlem Metall führt zu einem einfachen galvanischen Element.</p> <p>Elektronenfluss über einen äußeren Leiter. Bau/Untersuchung einer einfachen Batterien (galvanische Elemente).</p> <p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion: Beispiel einer einfachen Elektrolyse</p>	<p>CR II.11.b Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. E II.5 Die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären. CR II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersu-</p>	<p>Einfache Batterien (galvanisches Element)</p> <p>Einfache Elektrolysen</p>

		<p>chungen und Diskussionen in angemessener Form. PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	
	<p>Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion: Verkupfern von Gegenständen (Galvanisieren) Rückkehr zur Korrosion: Ist es sinnvoll, Eisen mit Überzügen aus edlen oder unedlen Metallen zu schützen? (z.B. Versuch mit Eisenwolle vom Beginn der Reihe aufgreifen und dabei Eisenwolle jeweils in Kontakt mit Kupfer unter Magnesium bringen.</p> <p>Metallüberzüge Zink und Zinn Aluminiumoxid Farbe/ Lacke</p>	<p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. E II.5 Die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.</p> <p>Methodische Hinweise: Unter Rückgriff auf den Einstieg „Rostiger Gegenstand“ erfolgt hier eine Problematisierung in Richtung Korrosionsschutz. In dieser Phase stehen eigenständige Recherchen – auch außerhalb der Nutzung des Internets z.B. Bibliotheken, Expertenbefragung – im Vordergrund, die im Rahmen geeigneter Präsentationstechniken z.B. PowerPoint gesichert werden.</p> <p>PE 5: ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PE 11: ... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 5: ... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PK 10: ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. PB 1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen</p>	<p>Einfache Elektrolysen und Galvanisieren</p> <p>Metallüberzüge, Korrosionsschutz</p>

		<p>und Tragweiten.</p> <p>PB 2: ... stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>PB 12: ... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	
--	--	---	--

<p>Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen Jahrgangsstufe 9.2</p> <p>Verwendeter Kontext/Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benzin und Diesel gegen Biodiesel und Bioethanol (Nachwachsende Rohstoffe) - BMW-H – Auto der Zukunft
--

Voraussetzung sind das Inhaltsfeld 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“, Inhaltsfeld 7 „Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragung“ und das Inhaltsfeld 8 „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
Insgesamt 18h	Aufbau eines geologischen Doms als Beispiel für eine Erdgas- bzw. Erdöllagerstätte	<p>Methodischer Hinweis: Fachübergreifender Unterricht mit dem Fach EK möglich. Hinweis auf die Exploration geologischer Dome durch seismische Messungen Präsentation einer Rohölprobe PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>	

	<p>Erdöl als Stoffgemisch Gewinnung des Reinstoffes durch Destillation Strukturaufbau der Alkane, Isomerie EPA-Theorie Abhängigkeit des Siedepunktes von der molaren Masse Nomenklatur der Alkane Cracken</p>	<p>MII.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Reindarstellung, Identifikation anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion nutzen. CR II. 11.b Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.</p> <p>EI.6 Erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie notwendig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten</p> <p>EII.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen und biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p> <p>Methodischer Hinweis: Hier bietet sich der Einsatz von Molekülmodellbaukästen an, um die Struktur-Eigenschaftbeziehung besser darlegen zu können.</p>	<p>Erdöl ist ein Stoffgemisch aus verschiedenen Alkanen. Destillation zur Gewinnung von Reinstoffen, Homologe Reihe der Alkane, Intermolekulare Wechselwirkungen, ABE-Systeme nach der EPA-Theorie, Katalysator/Aktivierungsenergie</p>
	<p>Aufbau einer Raffinerie</p>	<p>Methodischer Hinweis: Möglichkeit zur Besichtigung einer Raffinerie in der näheren Umgebung PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Fraktionierte Destillation, Siedebereiche der Alkane Destillierkolonne</p>

	<p>Untersuchung der Verbrennungsprodukte von Kraftstoffen Vergleich der Reaktionsenergien bei den Verbrennungsprozessen von Benzin und Diesel</p>	<p>MII.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. EII.1 Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen EI.7b Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</p>	<p>Nachweis-Reaktionen für Wasser und Kohlenstoffdioxid, Bindungsenergie, Energiebilanz, Energiediagramm,</p>
	<p>Bio-Kraftstoffe als mögliche Alternative zu herkömmlichen Kraftstoffen, Experimenteller Vergleich der Verbrennungswärmen, Vergleich der CO₂-Bilanzen, Treibhaus-Effekt, Verfügbarkeit von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen, Diskussion über die Verwendung von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen</p>	<p>EII.1 Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen EI.7b Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen EII.8 Die Nutzung verschiedener Energieträger aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen MII.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen Methodischer Hinweis: Fachübergreifender Unterricht mit den Fächern Biologie und Erdkunde ist möglich. PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p>	<p>Bio-Diesel Bio-Ethanol Energiebilanzen Stoffkreislauf bezogen auf CO₂ Klima-Problematik</p>

		<p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p>PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>	
	BMW-750HL – Auto der Zukunft?		
	<p>Vorstellung des BMW-H mit brennstoffzellenbetriebenen Elektromotor</p> <p>Wasserstoff-Brennstoffzelle als Alternative zum Verbrennungsmotor, Problem der Speicherung von Wasserstoff, Grenzen der Mobilität durch die Wasserstofftechnik</p>	<p>Methodischer Hinweis: Beiträge für den unterrichtlichen Einsatz von Brennstoffzellen in PKws halten verschiedene Automobilhersteller kostenlos bereit.</p> <p>EII.7 Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären.</p> <p>CRI/II.8 Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben</p> <p>EII.8</p>	<p>Wasserstoff, Solarwasserstoff, Gewinnung des Wasserstoffs durch Elektrolyse, Speicherung von elektrischer Energie Batterien</p>

		<p>Die Nutzung verschiedener Energieträger aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen. Methodischer Hinweis: Eine Diskussion über alternative Energiequellen am Ende der Unterrichtsreihe ist empfehlenswert.</p> <p>PK 10 recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p> <p>PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 8 : prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</p> <p>PB 1: beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p> <p>PB 2: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>PB 3: nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.</p>	
--	--	--	--

Allgemeiner Hinweis: Neben der generellen Sicherheitseinweisung, die obligatorisch in jedem Schuljahr erfolgt, wird im Anfangsunterricht Chemie der Umgang mit Geräten, Chemikalien und Sicherheitsregeln beim Experimentieren ausführlich und wiederholend progressiv behandelt. Die konsequente Beachtung der Hinweise in den Gefährdungsbeurteilungen ist in jedem der nachfolgenden Experimente in den hier beschriebenen Unterrichtsgängen zu allen elf Inhaltsfeldern zu berücksichtigen.

Inhaltsfeld 11: Organische Chemie Jahrgangsstufe 9.2
Verwendeter Kontext/Kontexte: Was schon die Germanen konnten – vom Zucker zum Alkohol Wofür die Natur Pate steht – moderne Kunststoffe

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise	Fachbegriffe
15h	Vom Zucker zum Alkohol Glukose, Zucker Kohlenhydrat Alkanole Bioethanol als Treibstoff Exp. Nachweis für den Begriff „Kohlenhydrat“ Nachweis von funktionellen Gruppen Wasserlöslichkeit der Glukose Glukose als Energielieferant	CRI/II.6 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe nutzen MII.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Hydroxyl- und Carbonyl-Gr. als funktionelle Gruppe PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.	Kalkwasser-Test Wasser-Nachweis Hydroxyl-Gr. Carbonyl-Gr. Fehling-R. hydrophil/hydrophob Glykogen als Energiespeicher

		<p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	
	<p>Umwandlung der Glukose zu Ethanol durch alkoholische Gärung Gärung mit verschiedenen Zuckern Hefe als Bio-Kat Gewinnung des Ethanols durch Destillation</p> <p>Stoffklasse der Alkanole Reaktionsgleichung für die alkoholische Gärung Beispiele für weitere wichtige Alkanole</p>	<p>Methodischer Hinweis: Über das Bioethanol ist der Rückbezug zum Inhaltsfeld 10 möglich. CRI/II.6 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe nutzen. CII.4 Möglichkeiten zur Steuerung chemischer Reaktionen beschreiben MII.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung von großtechnischer Produktion nutzen. EII.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p> <p>MII.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihre Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären MII.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen. Methodischer Hinweis: Zur besseren Veranschaulichung sollten Molekülmodellbaukästen eingesetzt werden. PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. PK 1</p>	<p>Kalkwasser-Test Ethanol (Alkohol, auch Trinkalkohol) Katalysator Destillation</p> <p>Alkane/Alkanole Nomenklatur Isomerie 1- Propanol, 2-Propanol, 1,2-Ethandiol, Glycerin</p>

		argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.	
	Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkanole Löslichkeit (Glasreiniger, Farbstofflösemittel, Verwendung in Tinkturen) Siedetemperatur (Verdunstungskälte) Brennbarkeit (Bioethanol)	MII.5b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-WaalsKräfte, Dipol-Dipol-WW und WBB bezeichnen EII.1 Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen	Struktur-Eigenschaftbeziehung Polar/apolar Polarität und Löslichkeit Brennbarkeit als Oxidation mit Luftsauerstoff Reaktionswärme
	Alkohol als Genuss- und Rauschmittel Alkohol als Droge	Methodischer Hinweis: Anknüpfungsmöglichkeit zu fachübergreifendem Unterricht zu BI, SW, Rel usw. PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PK 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. PB 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.	Die Promille-Grenze beim Autofahren

		<p>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p> <p>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>	
	Vom Alkanol zur Alkansäure Vergärung des Ethanols zur Ethansäure Oxidation der Alkanole	<p>CRII.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten</p>	<p>Acetobacter als Bio-Kat Funktionelle Gruppen (aus der Hydroxyl- wird die Carboxylgruppe) Oxidation und Oxidationsmittel Einfluss der Polarität von Gruppen auf die Reaktionsbereitschaft</p>
	Estersynthese Aromastoffe und Lösemittel Katalyse am Beispiel der Schwefelsäure	<p>Methodischer Hinweis: Möglichkeit zur Querverbindung zum Inhaltsfeld 10 (FA-ME/Bio-Diesel)</p> <p>CRII.12 Das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.</p> <p>EII.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen können.</p> <p>EII.1 Die bei chemischen Prozessen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p> <p>PE 1</p>	<p>Alkansäureester, Intermolekulare Kondensations-R., naturidentische Aromastoffe</p>

		<p>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p>	
5h	<p>Wofür die Natur Pate steht – Moderne Kunststoffe</p> <p>PET, Polyester, Polymilchsäure (MM mit Estergruppe) Bildung der Erstergruppe durch Polykondensation Kompostierbare Verpackungen aus Polymilchsäure Enzymatischer Abbau von MM</p>	<p>MII.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z.B. funktionelle Gruppen in der org. Chemie) MII.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere) CRII.11a Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Kunststoffproduktion) CRII.10 Einen Stoffkreislauf als Abfolge verschiedener Reaktionen deuten. CRII.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben. EII.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. PE 3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PK 4: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. PB 7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Textilien aus Polyester Monomer, Polymer Makromolekül Kunststoff Bifunktionalität Alkandisäuren, Alkandiole Hydroxyalkansäuren Polykondensation Abbaubarkeit von MM Hydrolyse Biologische Abbaubarkeit</p>

Allgemeiner Hinweis: Neben der generellen Sicherheitseinweisung, die obligatorisch in jedem Schuljahr erfolgt, wird im Anfangsunterricht Chemie der Umgang mit Geräten, Chemikalien und Sicherheitsregeln beim Experimentieren ausführlich und wiederholend progressiv behandelt. Die konsequente Beachtung der Hinweise in den Gefährdungsbeurteilungen ist in jedem der nachfolgenden Experimente in den hier beschriebenen Unterrichtsgängen zu allen elf Inhaltsfeldern zu berücksichtigen.

5. Differenzierte Mittelstufe Biologie-Chemie

In allen Bereichen unseres Lebens werden wir immer mehr mit Wissen und Forschungsergebnissen aus der Welt der Naturwissenschaften Biologie und Chemie, der Biotechnologie und der Medizin konfrontiert. In einer sich immer schneller verändernden Welt entstehen jeden Tag viele Fragen, die die Wissenschaft in den Alltag bringen.

Wie funktionieren Wärmekissen, die bei Druck warm werden? Warum bekommen Tiere im Winterschlaf keine Thrombose? Warum schwitzen wir – und das so unterschiedlich? Warum überleben Zellen in eingefrorenem Zustand? Müssen Fische trinken? Wie funktionieren Sonnencremes? Spielt es eine Rolle, in welcher Reihenfolge Milch und Zucker in den Kaffee gegeben werden? Warum kann man auf Eis Schlittschuh fahren? Warum haben Frauen meist kältere Hände und Füße als Männer? Woher kommt der Muskelkater nach sportlicher Betätigung? Wieso ist Doping nicht nur kriminell, sondern auch gesundheitsschädigend? Diese und viele andere Fragen werden wir in dem Biologie-Chemie-Differenzierungskurs gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern zu klären versuchen und natürlich das mit anschaulichen Experimenten. Schülerversuche und eigenverantwortliches praktisches Arbeiten in Schülergruppen werden einen großen Teil des Unterrichts bestimmen.

In der vorliegenden Übersicht sind die möglichen Themen eines Differenzierungskurses Biologie/Chemie dargestellt. In diesem Diff-Unterricht besteht auf jeden Fall die Möglichkeit, auf aktuelle Probleme und spezielle Schülerwünsche zu reagieren. Deshalb können einzelne Versuche durch andere ersetzt werden und die Schwerpunkte des Unterrichts für den jeweiligen Kurs individuell festgelegt werden.

Darüber hinaus bietet der Differenzierungskurs Biologie/Chemie die Möglichkeit, vertieft in die Denk- und Arbeitsweisen der beiden Fächer in der Oberstufe hineinzuschnuppern, ohne sich schon für die Oberstufe festzulegen.

THEMENÜBERSICHT:

1. Wasser - Grundlage des Lebens für Mensch, Tier und Pflanze
2. Lebensmittelchemie - Fit für Sport: Ernährungstipps für Sportler
 - 2.1. Wahrhaft nahrhaft - Kohlenhydrate, Nahrung für Ausdauersportler
 - 2.2. Proteine - viel mehr als nur das Weiße vom Ei
 - 2.3. Fett - Freund oder Feind?
3. Waschmittel - nicht nur Tenside
4. Kosmetik - Chemie für das perfekte Styling

Möglicher Maximalkatalog von zu behandelnden Themenunterpunkten

- 1 Wasser - Grundlage des Lebens
 - 1.1 „Gutes“ oder „schlechtes“ Salzwasser?
 - Herstellung von Lösungen mit unterschiedlicher Konzentration
 - Wirkung von Salzwasser auf Organismen
 - Versuche mit Salzlösungen, z.B. Eindampfen, Leitfähigkeit

- 1.2 Was sprudelt denn da?
 - Kohlenstoffdioxid aus Brausetabletten
 - Brausetabletten als Löschmittel
 - Kohlenstoffdioxid aus Mineralwasser
 - Kalkwasserprobe; Test mit Universalindikator
- 1.3 Apfelschorle – die gesunde Alternative?
 - Geschmackstest
 - Preisvergleiche
- 1.4 Softdrinks – wie viel Zucker steckt drin?
 - Dichtebestimmung mit dem Aräometer
- 1.5 To be Cola or not to be Cola
 - Analyse von Colagetränken (pH-Wert, Phosphatnachweis,etc.)

- 2 Lebensmittelchemie - Fit für Sport: Ernährungstipps für Sportler
 - Bedeutung von Flüssigkeit
 - Sportgetränke und Energiedrinks
 - Bedeutung von Glukose und Glykogenspeicher
 - Grundsätze einer gesunden und vollwertigen Ernährung
- 2.1 Wahrhaft nahrhaft - Kohlenhydrate, Nahrung für Ausdauersportler
 - 2.1.1 Chemie der Kohlenhydrate
 - Nachweis von Stärke in Lebensmitteln
 - Herstellung von Folie aus Kartoffelstärke
 - Aufbau von Glukose und Stärke
 - 2.1.2 Kohlenhydrate als Energielieferanten
 - Was ist Energie?
 - Bestimmung des Atemvolumens und Bezug zum Energieumsatz
 - Bedeutung im Rahmen der Ernährung
 - Ernährungs- und Essstörungen
 - Regulation des Blutzuckers
 - Diabetes
 - Herstellung von Slime (Projekt Alltagschemie)
 - Herstellung von Tomatenketchup
 - Herstellung von Nudeln
- 2.2 Proteine- viel mehr als nur das Weiße vom Ei
 - 2.2.1 Aufbau von Proteinen
 - Denaturierungsversuche
 - Aminosäuren – Bausteine von Eiweißen

- Peptide und Peptidbindung
- Nachweis von Eiweiß in Lebensmitteln
- Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur von Proteinen und ihre Bedeutung für die Funktion

2.2.2 Enzyme - Spezialisten unter den Proteinen

- Funktion von Katalase
- Spaltung von Stärke durch Diastase
- Temperatur- und pH-Abhängigkeit
- Nachweis von Enzymen in Waschmitteln

2.3 Fette – Freund oder Feind? – Vom Fett zum Kraftstoff :

2.3.1 Fette – Freund oder Feind:

- Extraktion von Fett
- Löslichkeit von Fett
- Herstellung von Emulsionen, z. B. Mayonaise
- Funktion von Emulgatoren
- Unterscheidung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuren
- Vergleich verschiedener Fette (Konsistenz; Schmelzpunkt usw.)
- Bedeutungen der Fette im Rahmen der Ernährung für den Körper
- Herstellung von Margarine

2.3.2 Vom Fett zum Kraftstoff – Biodiesel und Co

- Rapsöl als Grundlage für Biodiesel
- Prinzip der Herstellung von Biodiesel
- Eigenschaften von Biodiesel
- Funktionsweise eines Verbrennungsmotors

3 Moderne Waschmittel- nicht nur Tenside

- Herstellung von Seife (einfaches Tensid)
- Aufbau und Funktion eines Tensides
- Verschiedene Waschmittel und Seifen je nach Anwendungsbereich: Vor- und Nachteile
- Wasserhärte und Enthärter
- Moderne Zusatzstoffe (Bleichsysteme, Enzyme, optische Aufheller usw.)
- Waschmittelklassen

4. Kosmetik - Chemie für das perfekte Styling

- Aufbau der Haut
- Hautprobleme und Hautpflege (Vergleich: Jugendliche und Erwachsene)
- Cremes – mehr als nur Wasser und Öl (Herstellung und Vergleich einiger Cremes mit unterschiedlichen Inhaltsstoffen)

- Knackig braun – immer gesund? Auswirkung von UV-Strahlung. So funktioniert Sonnencreme.
- Dekorative Kosmetik: Herstellung von Lidschatten und Lippenstift

6. Grundsätze der Leistungsbewertung

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen, die im Kernlehrplan Chemie im Kapitel 3 für die Sekundarstufe I angegeben sind. Die Schülerinnen und Schüler müssen hinreichend Gelegenheit erhalten, diese Kompetenzen und Leistungen zu erreichen.

Die Chemielehrer/Innen teilen daher zu Beginn des Schuljahres mit, welchen Stellenwert die unterschiedlichen Unterrichtsbeiträge gemäß dem Kernlehrplan und dem Fachcurriculum für das Fach Chemie im Rahmen ihres Unterrichts und ihrer Bewertung haben.

Für die Sekundarstufe I (Klasse 7 - 9) sind folgende Bausteine verbindlich:

Mündliche Beiträge (wie z.B. Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge zu Aufgabenstellungen, Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen, Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen, qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter Verwendung einer korrekten Fachsprache)

Heftführung (bzw. Mappenführung nach vorgegebener Thematik entsprechend dem Halbjahresthema oder Erstellen eines Portfolios)

Sonstige Leistungen (wie selbständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit der Durchführung des Experimentes, Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate, Modelle, Erstellen und Vortragen eines Referates, Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit, kurze schriftliche Überprüfungen)

Alle Bausteine müssen in jedem Halbjahr in die Leistungsbewertung einfließen. Bei der Ermittlung der Gesamtnote für die Sekundarstufe I liegt die Gewichtung der drei Bausteine im Ermessen des Fachlehrers. Dasselbe gilt für die inhaltliche Füllung des Bausteins 3, um jedem Fachlehrer genügend Gestaltungsspielraum zu lassen.

Die Chemielehrer versuchen durch die genaue Beobachtung von Schülerhandlungen während des Unterrichts zu erreichen, dass die Beurteilung von Leistungen mit einer Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das weitere Lernen verbunden wird. Die individuelle Lernentwicklung des einzelnen Schülers steht im Vordergrund, wobei jeder Schüler die Möglichkeit der Rückkopplung haben soll.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört auch zu den Aufgaben der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können mit in die Leistungsbewertung einfließen.

Bewertungskriterien: mündliche Mitarbeit

Quantität: in jeder Stunde mehrfache Meldungen verteilt über verschiedene Phasen des Unterrichts

Inhaltliche Qualität: in jeder Stunde mehrfache Meldungen verteilt über verschiedene Phasen des Unterrichts, anspruchsvolle Transferleistungen; Einbringung weiterführender Gedanken; fächerverbindende Ansätze; differenziertes Urteilsvermögen

Methodenkompetenz: problemloses Verständnis von Arbeitsaufträgen und Texten; sicherer und selbstständiger Umgang mit chemischen Arbeitsmaterialien; korrekte Auswertung von Bildern, Tabellen, Diagrammen etc.; Fähigkeit zur Materialkritik

Sprachliche Darstellungsleistung: durchweg korrekte Verwendung von Fachtermini; präzise sachliche Ausdrucksweise; Lieferung längerer, stringenter Beiträge

Arbeitsverhalten: ständige Ansprechbarkeit; durchweg konzentrierte und produktive Arbeitsweise; zuverlässige Erledigung von Aufgaben; Arbeitsmaterialien immer auf Tisch bereitliegend; pfleglicher Umgang mit chemischen Materialien

Interaktions- und Teamleistung: durchweg Zuhören, was andere sagen; Eingehen auf Beiträge von Mitschülern in angemessener Form; Einhaltung von Gesprächsregeln; Fähigkeit, mit allen Mitschülern produktiv zusammenzuarbeiten; ausgeprägte Kritikfähigkeit

Bewertungskriterien: Heft-/Mappenführung, Portfolio

Vollständigkeit

- in Hinblick auf
- Arbeitsblätter,
- Tafelbilder /Mitschriften,

- erteilte Schul-/Hausaufgaben

Übersichtlichkeit

- richtige Reihenfolge,
- hervorgehobene Überschriften,
- Datum,
- Inhaltsverzeichnis

Sauberkeit und Sorgfalt

- leserliche Schrift,
- sauberes Schriftbild,
- saubere Zeichnungen,
- keine Eselsohren

Sprachliche Darstellungsleistung

- sprachliche Richtigkeit,
- Verständlichkeit,
- Standard-/Fachsprache

Inhaltliche Leistung

- Umfang und inhaltliche Qualität der Aufgabenlösungen,
- eigenständige Ergänzungen

Bewertungskriterien: sonstige Leistungen

Gruppenarbeit

Teamarbeit

- Gemeinsames Arbeiten
- Sinnvolle Aufgabenverteilung

Kommunikation

- Sach – und fachbezogener Austausch
- Respektvoller Umgangston in der Gruppe

Sozialverhalten

- Rücksichtsvoller Umgang mit MitschülerInnen, der Lehrperson und den Materialien
- Einhaltung von Absprachen

Zielstrebigkeit/Zeitmanagement

- Selbstorganisation, die zügigen Beginn ermöglicht: Bereithaltung aller benötigten Materialien

Experimente

Methoden- /Fachkompetenz)

- geeignete Fragestellung finden und sauber ausformulieren
- Aufstellen einer Hypothese
- Realistische und zielgerichtete Planung (z.B. Auswahl geeigneter Gerätschaften)

- Angemessene und vollständige Verschriftlichung (u.a. Fragestellung, verwendete Materialien, beschriftete Skizze)

- Beachtung der zur Verfügung stehenden Zeit (Zeitökonomie)

Durchführung (Sozial- /Fach- /Lernkompetenz; Erkenntnisgewinnung)

- Organisierte Materialbeschaffung (Absprache innerhalb der Gruppe)

- Sachgerechter Umgang mit Geräten und Materialien

- Einhaltung von Sicherheitsaspekten

- Ordentlicher und übersichtlicher Versuchsaufbau

- Sorgfältiges und genaues Arbeiten (u.a. Erhebung / Ablesen von Messwerten, Herstellung von Reagenzien)

- Notieren von Beobachtungen und Messwerten

- Fachgerechte Entsorgung

- Ordnungsgemäßes Wegräumen der verwendeten Material

Auswertung (Fachkompetenz; Erkenntnisgewinnung)

- Verschriftlichung

- Hypothesenüberprüfung

- Fehlerbetrachtung

- prüft, bewertet, beurteilt und begründet die Ergebnisse seiner Arbeit

Versuchsprotokoll (Fach-/Methodenkompetenz)

Das Protokoll ist in fachlich angemessener Sprache und in vollständigen Sätzen zu verfassen. Ein vollständiges Protokoll

enthält folgende Punkte:

- Überschrift / Thema /Hypothese / Fragestellung

- Versuchsaufbau (Materialliste, beschriftete Skizze, Sicherheitshinweise, Versuchsaufbau in Worten)

- Versuchsdurchführung in Worten

- Beobachtung

- Auswertung (rechnerisch, graphisch, in Worten), Fazit

- Fehlerbetrachtung, Vergleich mit Literaturangaben / -werten

7. Operatoren im Fach Chemie

Operatoren liefern Schülerinnen und Schülern wichtige Informationen über die Art und den Umfang der geforderten Leistung in Aufgabenstellungen. Dies setzt den Gebrauch eindeutiger definierter Arbeitsanweisungen, also Operatoren, voraus. Dies soll hiermit geschehen:

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
Ableiten	Auf der Grundlage wesentlicher Merkmale sachgerechte Schlüsse ziehen
Analysieren und Untersuchen	Wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten. Untersuchen beinhaltet ggf. zusätzlich praktische Anteile
Angeben	Siehe Nennen
Auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen und ggf. zu einer Gesamtaussage zusammenführen

Begründen	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen
Beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
Beurteilen	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen
Bewerten	Einen Gegenstand an erkennbaren Wertkategorien oder an bekannten Beurteilungskriterien messen
Darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden etc. strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich wiedergeben
Deuten	Siehe Interpretieren
Diskutieren Synonym: Erörtern	Argumente und Beispiel zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
Erklären	Einen Sachverhalt mit Hilfe eigener Kenntnisse in einen Zusammenhang einordnen sowie ihn nachvollziehbar und verständlich machen
Erläutern	Einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
Ermitteln	Einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
Erörtern	Siehe Diskutieren
Hypothese entwickeln Synonym: Hypothese aufstellen	Begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren
Interpretieren Synonym: Deuten	Fachspezifische Zusammenhänge in Hinblick auf eine gegebene Fragestellung begründet darstellen
Nennen Synonym: Angeben	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen aufzählen
Protokollieren	Beobachtungen oder die Durchführung von Experimenten detailgenau zeichnerisch einwandfrei bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben
Prüfen	Siehe Überprüfen
Skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich grafisch darstellen
Stellung nehmen	Zu einem Gegenstand, der an sich nicht eindeutig ist, nach kritischer Prüfung und sorgfältiger Abwägung ein begründetes Urteil abgeben
Überprüfen bzw. Prüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
Vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten oder Unterschiede ermitteln
Zeichnen	Eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen
Zusammenfassen	Das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen

Die Operatoren werden im Laufe des Chemieunterrichts der eingeführt und im Laufe der Sekundarstufe II während der Klausuren konsequent eingesetzt. Eine Verwendung einer Operatorenliste während den zentralen Abiturprüfungen ist allerdings nicht zulässig.

8. Medienerziehung im Fach Chemie

Im Einklang mit dem Medienkonzept des Märkischen Gymnasiums Schwelm fühlen wir als Fachschaft Chemie uns verantwortlich unsere Schülerinnen und Schüler frühzeitig an medienanalytische Unterrichtsinhalte heranzuführen und so zu einem kritischen Bewusstsein und einem sensibilisierten Umgang mit neuen Medien zu erziehen. Darüber hinaus sollen unsere Schülerinnen und Schüler frühzeitig an ein selbsttätiges Lernen mit und durch neue Medien gewöhnt werden.

Deshalb sehen wir es als unsere Aufgabe verstärkt Projekte zu initiieren, die die aktive Auseinandersetzung mit neuen Medien und medialen Inhalten gesellschaftskritisch fokussieren und in einen weiterführenden Diskurs münden. Das bedeutet als Schwerpunkte für die einzelnen Jahrgangsstufen:

Jahrgangsstufe 7: Online-Recherche zum Thema „Erderwärmung“ oder zum Thema „Brennbare Stoffe im Alltag“

Jahrgangsstufe 8: Übungen zum Atombau und zum Einsatz des Periodensystems z. B. durch den Einsatz digitaler Periodensysteme oder des Formeleditors ChemsSketch

Jahrgangsstufe 9: Online-Recherche und Referate zum Thema „Bedeutung von Säuren, Basen und Salzen im Alltag“ oder „Batterietypen“