

**Otto-Hahn-Gymnasium**  
**Fachschaft Chemie**  
**Hausinterne Lehrpläne – Stand: Oktober 2013**

	Seite
I. Grundlage der Leistungsbewertung.	2
II. Anlage ! Fächerübergreifende Kompetenzen	6
III. Hausaufgabenkonzept	7
IV. Klasse 5	8
V. Klasse 7	10
VI Klasse 8	16
VII. Klasse 9	28
VIII. Einführungsphase	45
IX. Qualifikationsphase	46

I. Grundlage der Leistungsbewertung in den Naturwissenschaften stellen Paragraphen §48 (1) (2) des Schulgesetzes sowie § 6 (1) (2) der APO – SI dar.

Folgende Beobachtungsbereiche werden für die Leistungsbewertung herangezogen:

Beobachtungsbereiche		
Mündliche Mitarbeit	Schriftliche Mitarbeit	Praktische Mitarbeit
<p>Die Beurteilung der Schülerleistungen in der mündlichen Mitarbeit kann einerseits auf Beobachtungen beruhen, die über einen längeren Zeitraum erfolgen und sich andererseits in Einzelfällen auch auf Leistungen beziehen, die im Verlauf des Unterrichtsprozesses bei der Erarbeitung naturwissenschaftlicher Sachverhalte erbracht werden.</p> <p>Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Zusammenhängen unter Verwendung der Fachsprache,</li> <li>• das Erkennen und Formulieren von Problemen,</li> <li>• Bilden von Hypothesen, diese begründen oder verwerfen,</li> <li>• Berechnungen und deren Kommentierung,</li> </ul>	<p>Die Beurteilung der Schülerleistungen in der schriftlichen Mitarbeit ergibt sich aus schriftlichen Lernkontrollen und schriftlichen Übungen.</p> <p>Schriftliche Lernkontrollen (1 – 2 pro Halbjahr) sind so anzulegen, dass die Schüler Sachkenntnisse und methodische Fertigkeiten nachweisen können. Die Lernkontrollen können durch eine alternative, gleichwertige schriftliche Aufgabenstellung ersetzt werden. Wesentliche Inhalte der Aufgabenstellungen ergeben sich aus den Zielen des Faches und den Unterrichtsschwerpunkten.</p> <p>Im Einzelnen kann für eine Bewertung herangezogen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedergabe von gelernten Fakten und Zusammenhängen,</li> <li>• Beschriften von vorgegebenen</li> </ul>	<p>Praktische Leistungen werden in der Regel bei Schülerexperimenten und auch im Rahmen von Projekten erbracht. Dabei müssen die Schüler ihr theoretisches Wissen mit praktischen Fähigkeiten verbinden. Die Leistung bei der praktischen Mitarbeit wird u.a. deutlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in dem Aufbau und der Durchführung von Experimenten,</li> <li>• in der Zuverlässigkeit der Beobachtung und Messung,</li> <li>• in der Vollständigkeit und Übersichtlichkeit der Aufzeichnungen,</li> <li>• im Selbstbau von Modellen und Geräten,</li> <li>• effektives Arbeiten durch Teamfähigkeit bei Schülerexperimenten und anderen Partner- und Gruppenarbeiten.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vorschlagen und Planen von Experimenten,</li> <li>• das Beschreiben von Beobachtungen,</li> <li>• das Interpretieren experimenteller Daten und das Formulieren experimenteller Ergebnisse in Ursache - Wirkungsketten,</li> <li>• Analyse und Interpretation von Texten, Gesetzen, Grafiken oder Diagrammen,</li> <li>• Ausarbeitung und Präsentation von Referaten, sowie die Gestaltung entsprechender Plakate,</li> <li>• Beiträge zur Gruppenarbeit.</li> </ul>	<p>zeichnerischen Darstellungen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeiten von Lückentexten,</li> <li>• Anlegen von Tabellen und Messprotokollen,</li> <li>• Zeichnen bzw. Interpretieren von Diagrammen,</li> <li>• Beschreiben u. erläutern naturwissenschaftlicher Zusammenhänge,</li> <li>• Anfertigen von Versuchsprotokollen,</li> <li>• Erstellen von Zeichnungen,</li> <li>• Lösen von Sachaufgaben,</li> <li>• Erläutern des Aufbaus und der Wirkungsweise technischer Geräte,</li> <li>• Die Heftführung,</li> <li>• Beiträge zur Gruppenarbeit.</li> </ul>	<p>.</p>
--	---	----------

Die prozessbezogenen Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung (s. Anlage) sollen bei der Leistungsbewertung in hinreichender Form berücksichtigt werden. Umfang und Schwerpunktbildung sollen jeweils den Jahrgangsstufen angemessen sein.

In den Jahrgängen 5 und 6 wird verstärkt auf phänomenologischer Ebene gearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben in erster Linie Naturphänomene. Ab der Jahrgangsstufe 7 sollen nach und nach auch komplexere Fertigkeiten wie Beschreiben und Erklären, Herstellen von Zusammenhängen, Bewertung von Daten und Versuchsergebnissen sowie Darstellung quantitativer Zusammenhänge in die Bewertung einbezogen werden. Im Wahlpflichtunterricht werden im Fach Biologie keine Klassenarbeiten geschrieben. Es gelten dieselben Leistungskriterien wie im regulären Fachunterricht.

**Gewichtung der Beobachtungsbereiche**

- 60-70 % für mündliche und praktische Mitarbeit
- 20-30 % für schriftliche Übungen
- 10-20% für sonstige schriftliche Leistungen

Eine Abweichung von dieser Gewichtung ist möglich, da die individuelle Leistungssituation und -entwicklung der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt werden muss.

Vor der 5. bis zur 9. Klasse wird die mündliche Mitarbeit zunehmend stärker gewichtet. Mit zunehmenden Alter wird die Abstraktionsleistung und die Fähigkeit zur Problemlösung stärker für die Bewertung der mündlichen Mitarbeit gewichtet.

Den Schülern wird bei Bedarf Auskunft über ihre Leistungsstände und Entwicklungen gegeben und ggfs. Fördermaßnahmen empfohlen.

**Leistungsmessung bei schriftlichen Übungen**

<u>Erreichte Punktzahl in Prozent</u>	<u>Note</u>
100-92	sehr gut
91-80	gut
79-64	befriedigend
63-50	ausreichend
49-25	mangelhaft
24-0	ungenügend

Für den Inhalt werden je nach Erwartungshorizont Inhaltspunkte vergeben, die nach den folgenden Prozentsätzen bewertet werden:

Sprachliche Fehler werden angestrichen und müssen korrigiert werden; sie können bewertet werden, wenn es sich um Fachausdrücke handelt oder der Fehlerquotient zu hoch ist.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten zur Information Notenspiegel und Punktegrenzen.

**Prozessbezogene Kompetenzen Bildungsstandards Biologie/Chemie/Physik 5-10**

	<p><b>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung</b>  <b>Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen</b>                  Schülerinnen und Schüler .....</p>
GE1:	beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und führen sie auf bekannte naturwissenschaftliche Zusammenhänge zurück.
GE2:	erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
GE3:	analysieren Ähnlichkeiten durch kriteriengeleitetes Vergleichen.
GE4:	führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch.
GE5:	dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.
GE6:	recherchieren in unterschiedlichen Quellen und werten die Daten Untersuchungsanlagen, -schritte, -ergebnisse und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweite aus.
GE7:	interpretieren Daten Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.
GE8:	stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie aus.
GE9:	beschreiben, veranschaulichen oder erklären naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und unter Nutzung ihrer Kenntnisse mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.
GE10:	wenden Modelle zur Veranschaulichung und Analyse von Sachverhalten an. Sie beurteilen Anwendbarkeit und Aussagekraft von Modellen.
GE11:	wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.
	<p><b>Kompetenzbereich Bewertung</b>  <b>Biologische, chemische oder physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten</b>                  Schülerinnen und Schüler .....</p>
GB1:	stellen Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von der Fachsprache ab
GB2:	unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen und ethischen Aussagen
GB3:	stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind.
GB4:	nutzen naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien.
GB5:	beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
GB6:	benennen und beurteilen Auswirkung der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte.
GB7:	binden naturwissenschaftliche Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an.
GB8:	nutzen geeignete Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Bearbeitung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.
GB9:	beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.
GB10:	beschreiben und beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.
GB11:	beurteilen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.
GB12:	erörtern Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.
	<p><b>Kompetenzbereich Kommunikation</b>                  Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen                  Schülerinnen und Schüler .....</p>
GK1	tauschen sich über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
GK2	kommunizieren fachlich korrekt und vertreten begründet ihre Standpunkte in verschiedenen adressatengerecht und situationsgerecht.
GK3	planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit, auch als Team.
GK4	beschreiben und erklären originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen mit Zeichnungen oder andere Hilfsmitteln.
GK5	dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen.
GK6	veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.
GK7	beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen, bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien in strukturierter sprachlicher Darstellung.

### III. Fachbezogenes Hausaufgabenkonzept Chemie

Je nach Unterrichtsgegenstand, -situation und –fortschritt kann auf eine Hausaufgabe verzichtet werden. Hausaufgaben sind jedoch sinnvoll zur Vertiefung der im Unterricht erworbenen Kompetenzen oder zur Vorbereitung auf kommende Unterrichtsstunden.

Methodische und fachliche Inhalte stehen im Zentrum. Hausaufgaben dienen der Einübung und Anwendung der Fachsprache. Es kann sich um Lern- oder Übungsaufgaben handeln.

Insgesamt sollen folgende Zeiten als Richtwerte gelten:

<b>Jahrgangsstufe</b>	<b>Zeitraumen pro Woche</b>
5 (2 Std.)	15-20 min
7 (2 Std.)	15-20 min
8 (3 Std.)	20-30 min
9 (2 Std.)	15-25 min

## IV. Otto-Hahn-Gymnasium, Fachschaft Chemie, Schulinterner Lehrplan Klasse 5

Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen
Verwendeter Kontext/Kontexte: - Einführung in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen - Feuer und Flamme
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsregeln im Labor kennen und anwenden</li> <li>• Grundlegende Techniken im Chemielabor anwenden</li> <li>• <i>Naturwissenschaftliches Protokollieren (Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen in einem Laborbuch protokollieren; ; naturwissenschaftliche Arbeitsweisen (Versuchsprotokoll, Gerätekunde, Sicherheit) beschreiben)</i></li> </ul>

Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
<b>Feuer und Flamme</b> <i>Strukturierung möglicher Inhalte:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Stoffe brennen?</li> <li>• Woraus bestehen Flammen?</li> <li>• Voraussetzungen für Verbrennungen?</li> <li>• Möglichkeiten der Brandbekämpfung?</li> <li>• Wieso löscht Wasser Fettbrände nicht?</li> <li>• ...</li> </ul>		Brände Flammenerscheinung
<i>Untersuchung</i> der Kerzenflamme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit dem Bunsenbrenner</li> <li>• Wärmezonen der Kerze</li> <li>• Nur die Dämpfe/Gase brennen (LV)</li> <li>• Löschen der Kerzenflamme</li> </ul>	CR I.1a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR I. 2a Stoffumwandlungen herbeiführen.  <i>Methodische Hinweise: Untersuchungen der Kerze unter Einsatz mehrerer kleinerer Schüler- und Demonstrationsexperimente; protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen in einem Laborbuch; Einweisung in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen</i>	Stoffeigenschaften Stoffumwandlung



*(Versuchsprotokoll, Gerätekunde, Sicherheit)*

*PE 1*

*beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.*

*PE 4*

*führen qualitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.*

*PK 1*

*argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.*

## V. Otto-Hahn-Gymnasium, Fachschaft Chemie, Schulinterner Lehrplan Klasse 7

*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.*

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen	
<b>Verwendeter Kontext/Kontexte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel/ Getränke und ihre Bestandteile</li> <li>• Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln</li> </ul>	Schwarz: Obligatorisch Blau: Optional

Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
<p><b>Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel/ Getränke und ihre Bestandteile</b></p> <p>Unterscheidung verschiedener Lebensmittel, z. B.: Essig, Öl, Wasser, Mehl, Zucker, Salz, Zitronensäure, Backpulver, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist ein Stoff?</li> <li>• Wie kann man die Stoffe unterscheiden (<i>Beschreibung</i>), <i>ordnen</i>, eindeutig <i>identifizieren</i>?</li> </ul> <p><i>Diskussion, Planung, Durchführung und Auswertung</i> von Experimenten zur Untersuchung und Identifizierung von Stoffen.</p> <p><i>Planung und Durchführung</i> weiterer Experimente zur allgemeinen Unterscheidung von Stoffen (<b>Geruch</b>, <b>Härte</b>, elektrische Leitfähigkeit, <b>Wärmeleitfähigkeit</b>, <b>Brennbarkeit</b>....)</p>	<p><b>M I. 1.b</b></p> <p>Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: <b>Reinstoffe</b>, <b>Gemische</b>; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p> <p><b>M I. 2.a</b></p> <p>Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u></p> <p><i>Der Kontext „Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel und Getränke und ihre Bestandteile“ wird in Form eines</i></p>	<p>Stoffeigenschaften von Reinstoffen: Aussehen (Farbe, Kristallform, <b>Oberflächenbeschaffenheit</b>), Geruch, <b>Löslichkeit</b>, (<b>Härte</b>, <b>elektrische Leitfähigkeit</b>, <b>Wärmeleitfähigkeit</b>, <b>Brennbarkeit</b>...)</p> <p>Aggregatzustand bei Raumtemperatur</p>

	<p><i>experimentellen Praktikums (Dauer ca. 4 Wochen) erarbeitet (Lernzirkel zu Stoffen und Stoffveränderungen). Die Schüler legen hierzu ein Laborbuch an.</i></p> <p><i>PE 1</i> <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung</i></p> <p><i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 4</i> <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese</i></p> <p><i>PK 9</i> <i>protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (hier werden erste Grundlagen der Protokollführung gelegt)</i></p> <p><i>PB 4</i> <i>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (hier werden erste Erfahrungen beim Umgang mit Gefahrstoffen gesammelt)</i></p>	
<p><b>Wasser als ganz besonderes Lebensmittel:</b></p> <p><i>Ermittlung/Diskussion der Siede- und Schmelztemperatur von Wasser (und ggf. von anderen Stoffen)</i></p> <p><i>Erläuterung von Aggregatzuständen und Übergängen zwischen Aggregatzuständen.</i></p> <p><i>Ggf. Thematisierung und Vertiefung: <b>Mineralwasser</b> (Löslichkeit von Salzen und Gasen)</i></p>	<p><b>M I. 2.a</b></p> <p><i>Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, ggf. Löslichkeit).</i></p> <p><i>E I. 2.a</i> <i>Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</i></p> <p><i>E I. 2.b</i> <i>Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</i></p> <p><i>Methodische Hinweise: Der Kontext „Wasser als ganz besonderes Lebensmittel“ wird in Form eines</i></p>	<p><i>Aggregatzustand bei Raumtemperatur</i></p> <p><i>Schmelz- und Siedetemperatur</i></p> <p><i>Zustandsänderungen: (Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Sublimieren, Resublimieren, Verdunsten)</i></p> <p><i>Ggf. Löslichkeit vertiefen</i></p>

	<p><i>experimentellen Praktikums (Dauer ca. 4 Wochen) erarbeitet. Der Lernzirkel umfasst weitere Stoffeigenschaften wie Löslichkeit, Dichte etc. Die Eigenschaften werden mit dem Teilchenmodell erklärt. Die Ausarbeitung des Praktikums erfolgt im Laborbuch.</i></p> <p><i>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p>	
<p>Einführung und Anwendung des Teilchenmodells: Teilchen erklären Beobachtungen: <i>Modellversuch</i> zur Teilchengröße (Alkohol/Wasser, Erbsen/Senfkörner) Hinweis: Dieses Modell ist stark vereinfacht</p> <p>Erklärung der Aggregatzustände und Zustandsänderungen sowie der Löslichkeit mithilfe des Teilchenmodells</p> <p><a href="#">Diffusion</a> (es bieten sich mehrere <i>Versuche</i> an)</p>	<p><b>M I. 6.b</b> Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p><b>M I. 5</b> die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.</p> <p><b>M I. 6.b</b> Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>E I. 2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</p> <p>E I. 2.b Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</p> <p><i>Methodische Hinweise: Einsatz neuer Medien zur Simulation von Vorgängen im Modell, Festigung von Teilchenvorstellungen durch selbst gebaute Modelle (z.B. mit Knetmasse, Ausschneidebögen)</i></p> <p><i>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i></p> <p><i>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs.</i></p>	<p>Teilchenmodell/Einfache Teilchenvorstellung <a href="#">Brownsche Bewegung</a> <a href="#">Diffusion</a></p>

	<i>mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i>	
Dichte – eine weitere Stoffeigenschaft:	<b>MI. 2.a</b>	Dichte
Einführung der Stoffeigenschaft Dichte unter Einbeziehung des Teilchensmodells, z.B. Öl/Wasser, Wasser/Salzwasser	Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. <b>MI. 6.b</b>	Proportionalität
evt. Ausweitung der Thematik auf andere Stoffe, wie z. B. Metalle, Kunststoffe, Holz oder auch Gase.	Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. <b>MI. 7.b</b>	
	Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.	

<p><b>Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln:</b>  <i>Untersuchung</i> von ausgesuchten Lebensmitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist ein Stoffgemisch?</li> <li>• Woran erkennt man Stoffgemische</li> <li>• Wie kann man Stoffgemische unterscheiden (Beschreibung) und ordnen?</li> </ul> <p>Stoffgemische im Teilchenmodell, an ausgewählten Beispielen</p> <p>in Ergänzung möglich: Legierung, Rauch, Nebel...  <i>(Modellvorstellung)</i></p> <p><i>Trennverfahren</i>  <i>an ausgesuchten Beispielen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraktion</li> <li>• Sieben/Filtrieren</li> <li>• Destillation</li> <li>• Chromatographie</li> </ul>	<p style="text-align: center;">▪ <b>Verwendete konzeptorientierte Kompetenzen</b></p> <p><b>M I. 1.b</b>  Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: <b>Reinstoffe, Gemische</b>; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p> <p><b>M I. 2.a</b>  Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren.</p> <p><b>M I. 3b</b>  Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</p> <p><b>M I. 6.b</b>  Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p><b>M I. 7.b</b>  Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>E I. 2.a  Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</p> <p><i>Methodische Hinweise:</i> SuS bearbeiten kleinere Forschungsaufträge (Mini-Projekte) z.B. „Warum schwimmen manche Schokoriegel in Milch?“, „Ist das Testament eine Fälschung?“</p> <p><b>PE 7</b>  <i>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.</i></p> <p><b>PK 3</b>  <i>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p>	<p><b>Fachbegriffe:</b></p> <p>Stoffgemische:  Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension</p> <p>in Ergänzung möglich  Stoffgemische: Legierung, Rauch, Nebel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftrennverfahren:</li> <li>• Extraktion, Sieben, Filtrieren, Destillation, Chromatographie</li> </ul>
--	--	--

**Inhaltsfeld 3: Wasser****Verwendeter Kontext/Kontexte:**

- Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser

<b>Möglicher Unterrichtsgang</b>	<b>Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen</b> <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	<b>Fachbegriffe</b>
<p><b>Bedeutung des Wassers als Trink und Nutzwasser</b> Einstieg: Wasser ist Leben? Wo und wie begegnet uns Wasser?</p> <p>Wasser kommt selten allein:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Untersuchung</i> von Wasserproben (Geruch, Sichtprobe, Wasserhärte, Mineralien),</li><li>• <i>Löseversuche</i> mit Wasser, <i>Untersuchung</i> von Mineralwasser → Massenprozent und gegebenenfalls andere Gehaltsangaben</li></ul> <p>Trinkwasser: Gewinnung, Verteilung, Verbrauch und Aufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ggfs. <i>Besuch</i> einer Kläranlage;</li></ul>	<p>Methodischer Hinweis: Das Inhaltsfeld 3 Wasser wird im Rahmen des Lernzirkels „Wasser als ganz besonderes Lebensmittel“ behandelt. Die Schüler setzen hier das Laborbuch fort.</p> <p><b>M I. 7.b</b> Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p><b>M I. 3.b</b> Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</p> <p><b>CR I/II. 6</b> chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Kalkwasserprobe, Wassernachweis). beschreiben.</p>	<p>Salz-, Süßwasser, Trinkwasser <b>Wasserkreislauf</b> Aggregatzustände und ihre Übergänge</p> <p>Konzentrationsangaben Lösungen und Gehaltsangaben</p> <p>Trennverfahren (Filtration, Sedimentation) Abwasser und Wiederaufbereitung</p>

## VI. Otto-Hahn-Gymnasium, Fachschaft Chemie, Schulinterner Lehrplan Klasse 8

Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen

Verwendeter Kontext/Kontexte:

Brände und Brennbarkeit

Verbrannt ist nicht vernichtet

Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
<p><b>Brände und Brennbarkeit</b></p> <p>Bedingungen für Verbrennungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennbarkeit des Stoffes</li> <li>• Zündtemperatur</li> <li>• Zerteilungsgrad</li> <li>• Zufuhr von Luft (genauer: Sauerstoff)</li> <li>• Sauerstoff als Reaktionspartner</li> <li>• Quantitative Zusammensetzung der Luft</li> </ul>	<p><b>CR I. 7.a</b> Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p><b>E I. 6</b> erläutern, dass zur Auslösung einer chemischen Reaktion Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.</p> <p><b>CR I. 5</b> chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wortformulierungen.</p> <p><b>E I. 3</b> erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p><b>E I. 5</b> konkrete Beispiele von Reaktionen mit Sauerstoff als chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz darstellen.</p> <p><b>PE 9</b> stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p><b>PK 9</b></p>	



	<p>protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. PB 12</p> <p>entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	
<p><b>Verbrannt ist nicht vernichtet</b> Auch Metalle können brennen</p> <p>Versuche zur Verbrennung von Metallen z.B. Verbrennung von Kupfer-, Eisen- und Magnesium-Pulver</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennen von Eisenwolle und Berücksichtigung quantitativer Effekte</li> <li>• <i>Experiment:</i> Kupferbriefchen/ Wortgleichung, Vertiefung des Kugelteilchenmodells und Transfer auf chemische Reaktionen</li> <li>• Vergleich unedler Metalle mit edlen Metallen (z. B. Vergleich von Magnesium und Kupfer) bei der Verbrennung, unterschiedliche Aktivierungsenergie</li> <li>• <a href="#">Rolle des Zerteilungsgrades bei Verbrennungen</a></li> <li>• Zerlegung eines Metalloxids</li> </ul>	<p><b>CR I. 3</b> den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.</p> <p><b>MI. 2.c</b> Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p> <p><b>MI. 4</b> die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p> <p><b>MI. 6.a</b> einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p><b>CR I. 4</b> chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.</p> <p><b>MI. 2.b</b> Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p>E 1.7b vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.</p> <p><b>MI. 2.c</b> Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p> <p><b>MI. 4</b> die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p> <p><i>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 7</i> <i>stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und</i></p>	<p>Elemente und Verbindungen <a href="#">Zerteilungsgrad</a> Massenerhaltungsgesetz Teilchenmodell Masse von Teilchen Metalle Analyse und Synthese</p> <p>Zündtemperatur Aktivierungsenergie Exo- und endotherme Reaktionen Oxidation Oxide Reaktionsschema (in Worten)</p>

	<p>werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.  <i>PK 4</i>          beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.  <i>PB 7</i>          nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	
--	--	--

**Inhaltsfeld 3: Luft**

**Verwendeter Kontext:**

- **Luft zum Atmen**

<p><b>Luft zum Atmen</b></p> <p>Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, Wasserdampf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtmetalloxide als Verbrennungsprodukte:</li> <li>• Kohlenstoffdioxid, Eigenschaften und Nachweismöglichkeit</li> <li>• Schwefeldioxid, Entstehung, Eigenschaften und Nachweismöglichkeit</li> <li>• Stickstoffoxide, Eigenschaften Stickstoff</li> </ul> <p>evt. Saurer Regen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen auf Bauwerke, Pflanzen (Auswertung von Bild- und Filmmaterial)</li> <li>• Auswirkungen auf Gewässer (Übersäuerung)</li> </ul>	<p><b>CR I. 10</b>          Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p> <p><b>CR I. 7.a</b>          Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p><b>CR I. 9</b>          Saure (und alkalische) Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p><b>PE 3</b>  <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><b>PE 6</b>  <i>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i></p> <p><b>PE 11</b>  <i>zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p>	<p>Luftzusammensetzung</p> <p>Luftverschmutzung</p> <p>Nachweisreaktionen</p> <p>saurer Regen</p>
---	---	---

	<p>PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</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 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>	
--	---	--

**Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen**

**Verwendeter Kontext:**

- **Die Kunst des Feuerlöschens**

**Die Kunst des Feuerlöschens**

Voraussetzungen für Brandbekämpfungen:

- Unterdrückung der brandfördernden Faktoren, z.B. Sauerstoffentzug, Absenkung der Temperaturen, Wasserbenetzung usw.
- Berücksichtigung Brandquelle und Löschverfahren.
- Transfer der Erkenntnisse auf Brandschutzvorschriften und Maßnahmen an der Schule.
- Ein Feuerlöscher für Haushalt und Schule
- (Der Feuerlöscher mit Kohlenstoffdioxid als Löschmittel)
- ...

**M 1. 1.b**

Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen.

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.

PB 4

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

CO<sub>2</sub>-Löscher

**Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung**

**Verwendeter Kontext/Kontexte:**

- Vom Erz zum Metall

Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptorientierte Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
Kupferofen Ägypten	CR I.11	Verhüttung

	Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären (z.B. Verhüttungsprozess)	
Versuch: Kupfergewinnung durch Reaktion von schwarzem Kupferoxid mit Kohlenstoff	<p>CR I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wortformulierungen erläutern</p> <p>CR I.7.b Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor Prinzip als Reaktion deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.</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.7b Vergleichende Betrachtung zum Energieumsatz durchführen</p>	exotherme Reaktion, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen
<p><b>Metallgewinnung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermitverfahren</li> <li>• Hochofenprozess</li> </ul> <p>weitere Beispiele zur Herstellung von Metallen fakultativ (Eisen- und Stahlherstellung, Thermitverfahren)</p>	<p>CR II.11.a wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion)</p> <p>M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften [zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und] zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</p>	Thermitverfahren, Aluminium Chemische Vorgänge im Hochofen, Roheisen; Gebrauchsmetalle

**Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem**

**Verwendeter Kontext/Kontexte:**

- Vom Edelgas zur Oktettregel

Möglicher Unterrichtsgang	Konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
<p>Elementbegriff als Atomsorte herausstellen; Einführung in die Vielzahl der Elemente: Elementnamen, Symbole, Herkunft</p> <p>Konfrontation mit Edelgasen in Lampen und Aufwerfen der Frage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warum verändert sich das Edelgas nicht?</li> </ul>		
<p>Erweiterung des Teilchen-Modells (eingeführt in Inhaltsfeld 2) Weg zum differenzierten Atommodell - <a href="#">Rutherford entdeckt den Atombau</a></p> <p>Differenziertes Atommodell einführen - Der Atomkern - Die Atomhülle → Kern-Hülle –Modell und Elementarteilchen (Protonen, Elektronen, Neutronen), Isotope</p> <p><a href="#">Übungen zur Beschreibung!</a> Schalenmodell, Umgang mit dem PSE</p>	<p><b>M I. 7.a</b> Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.</p> <p><b>M II. 1</b> Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p> <p><b>M II. 7.a</b> chemische Bindungen (<b>Ionenbindung</b>, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.</p> <p><i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p>	<p>Teilchen-Modell</p> <p><a href="#">Rutherfordscher Streuversuch</a> <a href="#">Radioaktivität, Strahlung</a></p> <p>Atommodell</p> <p>Atomkern, Atomhülle, Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel</p> <p>Atomare Masse Elektronen, Neutronen, Protonen Isotope</p>

	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</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>PB 5 benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	
--	---	--

#### Inhaltsfeld 6: Ionenbindung und Ionenkristalle

Verwendeter Kontext/Kontexte:

Salzbergwerke

Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
<p><b>Salzbergwerke:</b> anhand eines ausgewählten Bsp.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Salzlagerstätten</li> <li>• Löslichkeit von Salzen – Sättigung – Ausfällung</li> <li>• Geschichte des Salzes als Lebenskristall</li> </ul>	<p>Einführung in Form des Lernzirkels Salze des Sinus-Sets Köln möglich.</p>	<p>Salze, Salzkristalle</p>
<p>Aufbau von Atomen und Ionen: Unterscheidung zwischen Atom und Ion</p> <p><i>Veranschaulichung durch geeignete Modelle, z. B. Basteln von Atomen und Ionen oder Flash-Animation der Uni-Modell</i></p> <p>Reaktion von Natrium und Chlor Entwicklung der Reaktionsgleichung</p>	<p>Methodische Hinweise: Modellbau oder Einsatz elektronischer Medien</p> <p>CR II. 1 Stoff- und Energieumwandlung als Veränderung in der</p>	<p>Leitfähigkeit von Salzlösungen Elektrolyt</p> <p>Ionen als Bestandteil eines Salzes Ionenbindung und -bildung</p>

Formelschreibweise *einüben*

Aufbau, Bestandteile und Namen von Salzen  
Metall – Halogen und Erweiterung Metall – Nichtmetall

[Geschichte des Salzes als Lebenskristall](#)

Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.

**M II. 4**

Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln).

**CR II.2**

Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.

**M II. 7.a**

**Ionenbindung** mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern- Hülle-Modells beschreiben.

**CR I. 5**

chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.

**CR II. 5**

Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.

**M II. 6**

den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären.

*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.*

Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen

Atom

Anion, Kation, Ionenladung (+/-)

Kern (Protonen/Neutronen)

Hülle / Schalen

(Elektronen)

[Meersalz, Siedesalz, Steinsalz](#)

	<p><i>PE 4 führen qualitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i></p> <p><i>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</i></p>	
--	--	--

**Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen**

**Verwendeter Kontext/Kontexte:**

- **Mobile Energie: Batterien und Akkumulatoren**

**Möglicher Unterrichtsgang**

**Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen**  
**Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und**

**Fachbegriffe**



	<b>methodische Hinweise</b>	
<p><b>Mobile Energie:</b> Konfrontation mit Akkus und Batterien (Autobatterie) Ggf. <i>Zahlenwerte (Tabellen)</i> zum Verbrauch (volkswirtschaftlichen Bedeutung)</p> <p><i>Planung und Aufbau eines Experimentes:</i> Bau/Untersuchung einer einfachen Batterie (Gurke, Zitrone)</p>		<p>Elektrode Spannungsmessung</p>
<p><b>Aufstellen einer Redoxreihe</b>, z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen. Elektronenübergänge; Beurteilung der Grenzen des differenzierten Atommodells und der Oktettregel zur Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel</p>	<p><b>CR II.7</b> 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>Aufstellen von Reaktionsgleichungen. Rückgriff zum Thema 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ und zum Thema 4 „Metalle und Metallgewinnung“. Thematisierung „exotherme Reaktion“.</p>	<p><b>E II.3</b> <i>erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</i></p> <p><b>PE 1</b> <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><b>PE 7</b> <i>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.</i></p> <p><b>PE 9</b> <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p>	<p>Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen</p> <p>Exotherme Reaktion</p> <p>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen</p> <p>Elektronendonator/-akzeptor</p>

	<p><i>PK 4</i>  <i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i></p> <p><i>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i></p>	
<p>Elektronenübergänge nutzbar machen: Kombination von unedlem und edlem Metall führt zu einem <u>einfachen</u> galvanischen Element.</p> <p>Elektronenfluss über einen äußeren Leiter.</p> <p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion:          Beispiel einer einfachen Elektrolyse</p>	<p><b>CR II.11.b</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.  <b>CR II.7</b>          Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p> <p><i>PE 2</i>  <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3</i>  <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 4</i>  <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE 8</i>  <i>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i></p> <p><i>PK 1</i>  <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p>	<p>Einfache Batterien (galvanisches Element)</p> <p>Einfache Elektrolysen <b>und Galvanisieren</b></p>

	<p><i>PK 9</i>  <i>protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</i></p> <p><i>PB 8</i>  <i>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</i></p>	
<p><b>Korrosionsschutz:</b></p> <p>Verkupfern von Gegenständen (<i>Galvanisieren</i>) als Beispiel des Korrosionsschutzes</p> <p>Ist es sinnvoll, Eisen mit Überzügen aus edlen oder unedlen Metallen zu schützen?</p> <p>Metallüberzüge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zink und Zinn</li> <li>• Farbe/ Lacke</li> </ul>	<p><i>E II.3</i>  erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p><i>E II.5</i>  Die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.</p> <p><i>PE 5: ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</i></p> <p><i>PE 11: ... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>PK 10: ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</i></p> <p><i>PB 1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</i></p> <p><i>PB 2: ... stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i></p> <p><i>PB 12: ... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	<p>Einfache Elektrolysen und Galvanisieren</p> <p>Metallüberzüge, Korrosionsschutz</p>

## VII. Otto-Hahn-Gymnasium, Fachschaft Chemie, Schulinterner Lehrplan Klasse 9

Inhaltsfeld 8: Unpolare und polare Elektronenpaarbindung		
<b>Verwendeter Kontext/Kontexte:</b> Wasser- mehr als ein einfaches Lösemittel - Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit - Wasser als Reaktionspartner		
Möglicher inhaltlicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <b>M II.2</b>	Fachbegriffe
<b>Atombindung</b> <b>Elektronegativität</b> <b>Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel</b> Ablenkung Wasserstrahl im elektrischen Feld eines Hartgummistabs (Blindprobe mit Heptan)	<i>Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</i> <b>M II.6</b> Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären <b>M II.5a</b> Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären <b>MII.5.b</b>	Bindungsenergie, Polare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität Polare und unpolare Stoffe und deren Eigenschaften  Wasser-Molekül als Dipol
<b>Elektronenpaarbindung in Wasser und in Heptan</b>	Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen <b>M II.7a</b>	
<b>Elektronenpaarabstoßungsmodell, Wassermoleküle gewinkelt</b>	Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben <b>CR II.2</b> Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energieärmer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt. <b>M II.2</b> Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.	

	<p>Hier: Wasser und das Verhalten im elektr. Feld  <b>M II.7b</b>  Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>	
<p>Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit:  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?  <i>Versuche zur</i> Oberflächenspannung, Dichteanomalie, hohe Siedetemperatur als Folgen von Wasserstoffbrückenbindung,  <i>symmetrische Schneekristalle</i></p>	<p><b>M II.2</b>  Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.  Hier: <i>Wasser und seine Eigenschaften Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Siedetemperatur, Kristalle</i>  <b>MII.5.b</b>  Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen  <b>M II.6</b>  Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären  <b>M II.7b</b>  Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>	<p>Wasserstoffbrückenbindung</p>
<p>Lösevorgänge genauer betrachtet:  verschiedene Salze, <i>Iod und Harnstoff</i> werden in Wasser gelöst, Temperaturveränderungen werden gemessen  P Wasser löst Salze, Hydratation, Energieschema zu Lösungsvorgang,  Heptan und Harnstoff in Wasser lösen:  Wasser löst Stoffe, deren Moleküle polare Elektronenpaarbindungen besitzen, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe</p>	<p><b>M II.2</b>  <i>Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</i>  Hier: Salze und ihre Löseverhalten in Wasser, polare - unpolare Stoffe  <b>M II.5a</b>  Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären  <b>MII.5.b</b>  Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen  <b>M II.6</b>  Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären</p>	<p>Hydratation, Energieschema zum Lösungsvorgang, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe</p>

## Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Säuren und Laugen im Haushalt

Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen	Fachbegriffe
<p><b>Säuren und Laugen im Haushalt:</b></p> <p>Strukturierung möglicher Inhalte: Was unterscheidet Säuren und Laugen? Wie werden Säuren nachgewiesen und „unschädlich“ gemacht?</p>		<p>Ätzend</p> <p>Salzsäure</p>
<p>Nachweis von Säuren durch Indikatoren (z.B. Indikatorpapier oder Indikatorlösungen) pH-Wert, rein phänomenologisch</p> <p>Woraus bestehen Säuren? Säurebegriff: Säure (exemplarisch) besteht aus H<sup>+</sup>- und Anionen</p> <p>Vergleich mit NaCl-Lösung, um zu beweisen, dass die H<sup>+</sup>-Ionen für die sauren Eigenschaften verantwortlich sind (<i>Versuch</i>).</p> <p>Wie reagieren Säuren? Bildung eines Oxonium-Ions durch Reaktion mit Wasser</p> <p>Reaktionsverhalten von Säuren z.B. mit unedlen Metallen oder Kalk/Marmor Bildung und <i>Nachweis</i> von Wasserstoff/Kohlenstoffdioxid.</p> <p>Begriff der Konzentration sowie Definition des pH-Wertes als Maß für die H<sup>+</sup>-Ionen-Konzentration, Veranschaulichung an</p>	<p>CR I.9 saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p>M I.2a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit).</p> <p>CR II.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-ionen enthalten.</p> <p>M I.3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>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>pH-Wert (Phänomen)</p> <p>Indikator</p> <p>HCl, H<sup>+</sup> Proton, z. B. Chlorid-Ion</p> <p>Oxoniumion</p> <p>Metall / Nichtmetall Calciumcarbonat Kohlenstoffdioxid Kalkwasserprobe Wasserstoff Knallgasprobe</p> <p>„Stärke“ (Reaktivität) von Säuren</p>

<p>Hand von Verdünnungsreihen</p> <p>Übertragung der Eigenschaften der exemplarisch gewählten Säure auf weitere Säuren: Um welche Restanionen (Säurerestionen) handelt es sich? Struktur der Schwefelsäure, Phosphorsäure als Beispiele für Säuren, die mehrere Protonen enthalten können.</p>	<p><b>CR I/II.6</b> chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).</p> <p><b>CR II.5</b> Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen)</p> <p><b>CR II.4</b> Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p><b>M II.4</b> Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)).</p> <p><b>M II.5.a</b> Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</p> <p><b>M II. 6</b> den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronpaarbindung) erklären</p>	<p>Konzentration (ohne <math>pK_s</math>-Werte)</p> <p>pH-Wert-Definition Säurerest-Ion</p> <p>Schwefelsäure/ Phosphorsäure</p> <p>einprotonig / mehrprotonig</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><b>CR I. 2b</b> Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.</p> <p><b>CR II. 9b</b> die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen.</p> <p><b>CR II. 9c</b> den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.</p> <p><b>M I. 2.b</b> Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p><b>M I. 3.a</b> Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten</p>	<p>Neutralisation</p> <p>Base Salze</p> <p>Hydroxid-Ion</p> <p>Ammoniak</p> <p>Akzeptor/ Donator- Konzept Protonendonator Protonenakzeptor</p>

<p>Wasser als Ampholyt</p>	<p>bewerten.  <b>M II. 2</b>  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).  E I. 1  chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben.  E I. 3  erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.  <b>CR II. 5</b>  Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen</p> <p><i>PE 1</i>  <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE 2</i>  <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3</i>  <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 4</i>  <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE 9</i>  <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PE 11</i></p>	<p>Brönsted</p> <p>Ampholyte</p>
----------------------------	--	----------------------------------



*zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.*

*PK 1*

*argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.*

*PK 7*

*beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.*

*PB 4*

*beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.*

*PB 6*

*binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach 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.*

**Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen****Verwendeter Kontext/Kontexte:**

- **Mobilität - die Zukunft des Autos und nachwachsende Rohstoffe**
- **Strom ohne Steckdose**

<b>Möglicher Unterrichtsgang</b>	<b>Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen</b> <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	<b>Fachbegriffe</b>
<b>Mobilität - die Zukunft des Autos und nachwachsende Rohstoffe</b> Fossile und nachwachsende Rohstoffe	<i>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.</i>	

<p>Erdöl als Stoffgemisch</p> <p>Vom Stoffgemisch zum Reinstoff; Erdöldestillation (fraktionierte Destillation), Raffination Destillation des Stoffgemisches Siedebereiche der Fraktionen Van der Waals-Kräfte Atombindung Nomenklatur der Alkane Tetraeder (Elektronenpaarabstoßungsmodell) Isomere, Cracken</p> <p>Einsatz von Katalysatoren im technischen Prozess</p>	<p><b>M II.3</b> Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</p> <p>E II.6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (event. bei Katalytische Crackverfahren)</p> <p><i>Methodische Hinweise: Molekülbaukästen, (Kurzreferate die Gewinnung und Verarbeitung)</i></p> <p><i>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i></p> <p><i>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p>Alkane als Erdölprodukte, Homologe Reihe der Alkane, Nomenklatur, Atombindung, Isomere, van der Waals Kräfte (als Wechselwirkung zwischen unpolaren Stoffen), Bindungsenergien, Mehrfachbindung, Elektronenpaarabstoßungsmodell</p>
<p>Kraftstoffe und ihre Verbrennung</p> <p>Biodiesel bzw. (Bio-)Ethanol als alternativer Brennstoff: Vergleich der Verbrennung und der energetischen Aspekte (<i>Versuche</i>) Biodiesel als Energieträger (Energiebilanz – nicht bezogen auf die Veresterung) Vergleich der Kohlenstoffdioxid-Bilanz</p>	<p>E II.1 die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen</p> <p>E I.7b vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</p> <p>E II.8 die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie,</p>	<p>Verbrennungsenergie</p> <p>Biodiesel, Energiebilanzen</p>

<p>Nachhaltigkeit, Klima-Problem, Transportprobleme, Verfügbarkeit</p> <p>Kritische <i>Beurteilung</i> der Vor- und Nachteile von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen, ggf. unter aktuellen Aspekten.</p>	<p>Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</p> <p>E II.6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (evtl. bei Katalytische Crackverfahren)</p> <p><b>M II.3</b> Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</p> <p><i>PE 1</i> <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 4</i> <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE 8</i> <i>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i></p> <p><i>PK 2</i> <i>vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</i></p> <p><i>PK 6</i> <i>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</i></p> <p><i>PB 9</i> <i>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</i></p> <p><i>PB 10</i> <i>erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu</i></p>
--	---

	<p>anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.  PB 13  diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>	
<p><b>Strom ohne Steckdose – Mobilität durch Brennstoffzellen</b></p> <p>Wasserstoff-Brennstoffzelle als Alternative zum Verbrennungsmotor</p> <p><b>Hinweis: Rückgriff auf Elektrolyse von Wasser bei „Metalle schützen und veredeln“</b></p> <p>Hinweis: Rückgriff auf Wasser als Reaktionspartner  Mit Wasserstoff betriebene Autos  Mobilität – die Gegenwart und Zukunft des Autos</p>	<p>E II.7  das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).  CR I/II.8  die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</p> <p>E II.8  die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u>  Pro- und Contra-Diskussion zum Thema alternative Energiequellen ist am Ende der U-Reihe denkbar.</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</p>	<p>Wasserstoff  Brennstoffzelle  Rückbezug: Elektrolyse/Einfache Batterien</p>

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

*PB 2*

*stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen  
chemische Kenntnisse bedeutsam sind.*

*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.*

### **Inhaltsfeld 11: Ausgewähltes Thema der Organischen Chemie**

#### **Verwendete Kontexte:**

- Vom Zucker zum Alkohol

**Methodische Hinweise: Die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen werden anhand geeigneter Modellvorstellungen veranschaulicht, die auch für die weiterführenden Naturwissenschaften in der gymn. Oberstufe relevant sind!**

**Möglicher Unterrichtsgang**

**Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen**

**Fachbegriffe**

Vom Zucker zum Alkohol	CR I/II. 6	Alkohol / Ethanol
<b>Überlegungen zur Herstellung von Alkohol und experimentelle Überprüfung:</b>	chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).	Alkoholische Gärung
Zucker	CR II.4	Nachweis von Kohlenstoffdioxid
Hefe	M II.3	Variation der Versuchsbedingungen
Fruchtsaft /Wasser (Edukt)	Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.	ggf. Destillation
Brennprobe (Produkt)	E II. 6	Katalysator
Kalkwasserprobe (Produkt)	den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.	
Variation der Versuchsbedingungen, ggf. verschiedene Versuchsreihen	M II. 2	
<b>Hefe wird in ihrer Funktion als Biokatalysator erfahrbar.</b>	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).	Alkane Einfache Nomenklaturregeln Methanol / Ethandiol / 1-Propanol / 2-Propanol / Glycerin Isomer
<b>Die Stoffklasse der Alkohole / Die Struktur der Hydroxylgruppe:</b>	M II. 4	
Diskussion der Strukturmöglichkeiten für Ethanol	Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen –/Strukturformeln, Isomere).	
Entwickeln der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess	<u>Methodische Hinweise:</u> SuS planen die Versuche zur alkoholischen Gärung eigenständig, wägen vorher die denkbaren Ergebnisse auf der Basis ihrer Alltagserfahrungen ab und führen diese durch. Zur Vertiefung können dabei auch weitere geeignete Medien (Filme, Bilder, Diagramme) eingesetzt werden.	
Strukturen einfacher Alkohole wie Methanol, 1-Propanol, 2- Propanol, Ethandiol (Glykol) und Glycerin	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.	

<p><b>Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkohole:</b>  Löslichkeit (Verwendung in Tinkturen, Medikamenten, Reinigungsmitteln, Parfums, Frostschutzmitteln, Farben)  Siedetemperaturen (Einsatz in z.B. Franzbrandwein)  hygroskopische Wirkung (Verwendung in Zahnpasta, Cremes)  Brennbarkeit (Einsatz als Treibstoffe - z.B. Methanolbrennstoffzelle und Ethanolanteile im Benzin)</p>	<p><b>M II. 5.b</b>  Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</p> <p>E II.1  die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p>	<p>Struktur- Eigenschaftsbeziehungen  Typische Eigenschaften organischer Verbindungen  Alkylrest  Unpolar / polar (Dipol-Dipol-Wechselwirkung)</p> <p>Van-der-Waals-Kräfte  Wasserstoffbrückenbindungen  Molare Masse  Löslichkeit  Brennbarkeit  Hygroskopische Wirkung  Treibstoffe, Brennwert</p>
<p><b>Alkohol – ein Genuss- und Rauschmittel:</b>  Gefahren des Trinkalkohols  Umgang mit dem Thema Alkohol  Sucht in den Medien und im privaten Umfeld.</p>	<p><i>Methodische Hinweise: Zur Erarbeitung der Eigenschaften und Verwendung von Alkoholen bietet sich z. B. ein Lernzirkel an</i></p> <p><i>PE 6</i>  wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p><i>PE 11</i>  zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p><i>PK 2</i>  vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p><i>PK 3</i>  planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><i>PK 5</i>  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><i>PK 8</i>  prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen</p>	<p>Suchtpotential  Genuss- und Rauschmittel</p>



*Richtigkeit.*

*PB 1*

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

*PB 2*

*stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen  
chemische Kenntnisse bedeutsam sind.*

*PB 4*

*beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur  
Erhaltung der eigenen Gesundheit.*

*PB 10*

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

*PB 11*

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

*PB 13*

*diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus  
unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der  
nachhaltigen Entwicklung.*

<p>Von der Wasserlöslichkeit zu den Begriffen hydrophil und lipophob.</p> <p>Struktur der Glucose  <a href="#">Struktur-Eigenschaftsbeziehungen anhand der Glucose</a></p> <p><a href="#">Glucose als Energielieferant</a></p>	<p><b>M II. 2</b>  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>Methodischer Hinweis:  Entwicklung eigener Modellvorstellungen zur Löslichkeit organischer Moleküle</p> <p><i>PE 1  beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE 2  erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3  analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 4  führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE 5  recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</i></p> <p><i>PE 9  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PB 7  nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p><a href="#">Wdh. Van der Waalskräfte</a></p> <p>Funktionelle Gruppe  Hydroxylgruppe  lipophob / hydrophil</p> <p>Eigenschaften organischer Verbindungen (<a href="#">Zucker</a>)</p> <p><a href="#">Energielieferant / körpereigene Stärke</a></p>
--	---	---

<p><b>Reaktion der Alkohole zur Carbonsäure:</b></p> <p>Reaktion des Ethanol mit Luftsauerstoff zur Essigsäure; Carbonsäuren als Säuren (rein phänomenologisch)</p>	<p>CR II.9a</p> <p>Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</p>	<p>Oxidation</p> <p>Carbonsäure / Essigsäure</p> <p>Funktionelle Gruppen / Carboxylgruppe</p>
<p><b>Veresterung:</b> Herstellung eines Aromastoffes</p>	<p>CR II.12</p> <p>das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.</p> <p>E II. 6</p> <p>den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p> <p>E II. 1</p> <p>die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p> <p>PE 1</p> <p>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 4</p> <p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p>	<p>Carbonsäureester</p> <p>Veresterung</p> <p>Fruchtaroma</p>
<p><b>Referat über Kunststoffe oder optional</b></p> <p>Zurück zur Natur - Moderne Kunststoffe:</p> <p>Struktur und Eigenschaften sowie Herstellung von Kunststoffen (z.B. PET, Polyester,...):</p> <p>Beschreiben der Molekülstruktur (Estergruppe)</p> <p>Begriff des Polymers bzw. Makromoleküls</p> <p>Reaktionstyp der Polykondensation</p>	<p><b>Referat über Kunststoffe</b></p> <p>M II.2</p> <p>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 organischen Verbindungen)</p> <p>M II. 4</p> <p>Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen -/Strukturformeln,</p>	<p>Textilien aus Polyester</p> <p>Kunststoff</p> <p>Makromolekül / Polymer</p> <p>Monomer</p> <p>Veresterung</p> <p>Bifunktionelle Moleküle</p> <p>Dicarbonsäuren und Diole</p> <p>Polykondensation</p>

Begriff der Hydrolyse

Isomere).

CR II.11.a

wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion).

CR II.10

einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.

CR II.4

Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben.

E II. 6

den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.

*Methodische Hinweise: SuS sollen in dieser Sequenz an einem Beispiel das Prinzip der Polymerherstellung, d.h. der Bildung von Makromolekülen, erkennen. Intensive mechanistische Betrachtungen erfolgen in der Sekundarstufe II.*

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.*

Struktur-Eigenschaftsbeziehungen

Stoffkreislauf

Hydrolyse

Die Wahlfreiheit bei den Stoffklassen ist stark eingeschränkt. Verbindlich sind Carbonsäuren und Alkanole, welche miteinander zu Estern reagieren.

## VIII. Hausinterner Lehrplan EF, Aktualisiert am 16.7.2013

### Zusammenfassung des Fortbildungstages am 16.7.2013

Fachschaft Chemie

Übersicht über die Themen in den Stufen 8 und 9 im Hinblick auf die EF

#### Stufe 8

Chemische Reaktion, PSE, Bindungen (1. Elektronenpaarbindung, 2. Ionenbindung)

Wasserstoffbrücken, Dipol, Redoxreaktionen (Teilgleichungen?)

Elektrolyse, Salze

#### Stufe 9

Säuren und Basen, Einführung in die OC (Alkane, Alkohole), Wiederholungsübungen zum Stoff aus der Klasse 8

#### Wichtige Grundlagen aus 8 und 9 für die EF:

Reaktionsgleichungen, Bindungen (auch Metallbindung), Redoxreaktionen, Hauptgruppenelemente, EN-Werte, Brönstedt-Theorie, Löslichkeit, Zwischenmolekulare Kräfte

Diese Grundlagen sollen immer mal zwischendurch (wenn es passt) wiederholt und vertieft werden.

#### Inhalte der EF:

1. C-Kreislauf als Einstieg in die organische Chemie

2.a Funktionelle Gruppen der organischen Moleküle (entweder nach PIN mit einzelnen Auswertungen, z. B. Fehlingstest, Löslichkeit, Indikatoren, Ester oder

2. b Carbonsäuren, Milchsäure, Essigsäure, Veresterung

3. Reaktionsgeschwindigkeit (nicht mathematisiert), wichtiger Schwerpunkt: Konzentration, erste Betrachtungen der stöchiometrischen Rechnungen, z.B. Portfolioarbeit

4. MWG wichtig für die Qualifikationsphase: Nernst, pKs-Werte, auch mit Lösung quadratischer Gleichungen, Aspirin zu aufwendig, Hirschhornsalz als Alternative

5. N-Kreislauf, aktuelle Bezüge zu ökologischen Themen, Oxidationszahlen, gute Möglichkeit, mit dem gesamten Kurs kooperativ zu arbeiten.

Themen- schwerpunkte	Inhalte	Exkurse (optional):
-------------------------	---------	---------------------

PIN-Konzept	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Strukturformeln aus der Summenformel an einer ausgewählten organischen Verbindung</li> <li>• Systematisieren der funktionellen Gruppen und Zuordnung zu den Strukturformeln</li> <li>• Nachweis der Funktionellen Gruppen, Analyse der Struktur</li> <li>• Ausschluß der in (a) entwickelten Strukturformeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Löslichkeit</li> <li>• Oxidationszahlen</li> <li>• Homologe Reihe</li> <li>• Funktionelle Gruppen der SI</li> <li>• Molekülgitter</li> <li>• Intermolekulare Wechselwirkungen (Polarität, H-Brücken, V.-d.-Waalskräfte, EN)</li> </ul>
Massenwirkungsgesetz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mögliche Einstiege: Weidenrinde als Heilmittel mit Nebenwirkungen</li> <li>• Aspirin: Historischer Rückblick</li> <li>• Synthese</li> <li>• Rückreaktion &amp; Verfallsdatum: Einführung in das Massenwirkungsgesetz</li> <li>• Optional: Erhöhung der Ausbeute</li> <li>• Abhängigkeit des MwG von den Faktoren: Temperatur, Konzentration und Druck</li> <li>• Prinzip von Le Chatelier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Säure-Base-Chemie ( Salicylsäure als Protonendonator</li> </ul>
Reaktionsgeschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktoren, die die Reaktionsgeschwindigkeit beeinflussen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Stoffkreisläufe	<p>a) Stoffkreisläufe anhand ausgewählter Beispiele thematisieren</p> <p>b) ( z.B. Stickstoffkreislauf, Kohlenstoffkreislauf...)</p> <p>c) Einfluss chemischer Vorgänge auf uns und unsere Umwelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

**Fachschaft Chemie**  
**Schulinternes Curriculum Stufe Q1 und Q2**

**Stufe Q1**

**Elektrochemie**

1. Elektrolyse
  2. Faradaysche Gesetze
  3. Spannungsreihe der Metalle und Nichtmetalle
  4. Akkus und Batterien
  5. Konzentrationsabhängigkeit der Spannung (Nernst, LK)
  6. Redoxtitration (Abhängigkeit der Potentiale vom pH-Wert im Zusammenhang mit der Manganometrie, LK)
- Alltagsbezug und Forschungsaspekte in Form eines Referates

**Organik**

**Chemie der Apfelsine**

1. Limonen (elektrophile Addition)
2. Duftstoffanalytik ( Aufklärung der Nachweise zu den funktionellen Gruppen – PIN-Konzept der EF wird aufgeklärt, d.h. funktionelle Gruppen werden wiederholt und ihre typischen Reaktionen werden aufgearbeitet)
3. Fruchtsäuren/Citronensäure (Aufklärung der Struktur, Titrationskurven ein- bis dreiwertige Carbonsäuren, aber auch anorganische Säuren,  $pK_s$ -Werte)
4. Citronensäure (nucleophile Substitution der OH-Gruppe,  $S_N1$ - und  $S_N2$ -Reaktion, „Eliminierung“ der Carboxylgruppen (Decarboxylierung) und Vergleich zur klassischen Eliminierung)
5. Vitamin-C-Praktikum (Wdh. Nachweis der funktionellen Gruppen, saure Alkoholgruppen in Enolen, Titrationskurve, Grenzen der Nachweisverfahren)

## Stufe Q2

### **Alternativ:**

#### **Farbstoffe**

1. Atommodelle, was leisten sie, um Farbigkeit zu erklären?
2. Modelle für Licht
3. Was ist Farbe? Farbige Licht, farbige Stoffe, Emissionsspektren und Absorptionsspektren, Phosphoreszenz, Chemolumineszenz, Biolumineszenz
4. Doppelbindungen, delokalisierte Doppelbindungen, Benzol, Mesomerie ( $\pi$ -Bindungen ?)
5. Mechanismus der elektrophilen Substitution am Benzol, Zweitsubstitution am Anisol
6. Dirigierende Eigenschaften der Ersts substituenten
7. Farbstofftypen (Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe, Indigo)
8. Mechanismus der Diazotierung
9. Färben
10. Praktikum

#### **Polymere**

1. Monomere aus der Natur (Zucker, Aminosäuren , DNA-Bausteine)
2. Kondensationsreaktionen (Stärke, Eiweiß, DNA)
3. Synthetische Kunststoffe (radikalische Polymerisation, Kationische Polymerisation)
4. Struktur-Eigenschafts-Beziehung (z.B. Superabsorber, PU, Klebstoffe)
5. Praktikum