



Organisation der  
Vereinten Nationen für  
Bildung, Wissenschaft,  
Kultur und Kommunikation



Hansa-Gymnasium  
Köln  
Mitglied des Netzwerks der  
UNESCO-Projektschulen

## **Städtisches Hansa-Gymnasium Köln**



### **Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I (G8)**

# **Chemie**

**(Stand 11/2016)**

## **Lage der Schule**

Das Hansa-Gymnasium liegt in der Altstadt-Nord, zentral in Köln. Es hat direkten Anschluss an die Stadtbahnlinien 12 und 15, an die S-Bahn Haltestelle Hansaring und liegt nahe des Hauptbahnhofes. Die Schülerschaft kommt daher aus einem großen Einzugsgebiet, das sich bis in die Vorstadtbezirke erstreckt.

Die Schule ist ein Teil der Bildungslandschaft Altstadt-Nord (BAN) und hat damit nach Beendigung der Bauphase Zugang zu einer Infrastruktur die im Raum Köln ihres Gleichen sucht (z.B. Mensa, Studienhaus, Sporthalle, Mehrzweckräume zum Kochen, Tanzen etc., Nachmittagseinrichtungen).

Aufgrund seiner zentralen Lage sind Museen, Theater und andere kulturelle Orte leicht zu erreichen, viele auch zu Fuß. Zentral- und Universitätsbibliothek sowie Stadtteilbibliotheken liegen verkehrsgünstig. Für den alltäglichen Lese-, Lehr- und Lernbedarf ist die Schulbibliothek mit etwa 2000 Büchern, 40 Computerarbeitsplätzen sowie 30 Tablets umfangreich ausgestattet.

Insgesamt ermöglicht die Lage der Schule ein reichhaltiges und jugendnahe, kulturelles Programm.

# Inhalt

Inhalt.....	2
1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2 Entscheidungen zum Unterricht.....	5
3 konkretisierte Unterrichtsvorhaben.....	6
4 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	52
5 Qualitätssicherung und Evaluation.....	58

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## ***Die Fachgruppe Chemie***

Alle Kolleginnen und Kollegen aus der Sekundarstufe II unterrichten ebenfalls in der Sekundarstufe I. Der Unterricht ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel in die Oberstufe unseres Gymnasiums gut gelingen kann. Mit der nahegelegenen Sekundarschule ist ein Konzept für den Übergang an unser Gymnasium vereinbart worden, zudem stimmen sich die Fachkolleginnen und -kollegen der Erprobungsstufe mit den hiesigen Grundschulen ab.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. In der Regel nehmen auch ein Mitglied der Elternpflegschaft sowie die gewählte Schülervertretung beratend an den Sitzungen teil. Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen regelmäßig.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen und Materialien, die zu früheren Unterrichtsprojekten angefertigt und gesammelt worden sind, sowie Materialien von Schulbuchverlagen an bekannter zentraler Stelle, auch auf der Lernplattform, bereitgestellt.

## ***Bedingungen des Unterrichts***

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Chemie in besonderer Weise verpflichtet:

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme landes- und bundesweiten Chemiewettbewerben motiviert.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass, wo immer möglich, chemische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Für die Sekundarstufe I gibt es dazu verbindliche Absprachen mit anderen Fachgruppen.

In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Chemieunterricht bekannt ist.

In der Sekundarstufe I wird ein GTR Taschenrechner in der Klasse 7 eingeführt und fortlaufend verwendet, Formelsammlung und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Am Hansa-Gymnasium stehen insgesamt zwei vollständig ausgestattete Computerräume in Klassenstärke zur Verfügung.

## **Verantwortliche der Fachgruppe**

Fachgruppenvorsitz: Dr. Thomas Bierke, StR

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

Der Kernlehrplan weist die prozessbezogenen und die konzeptbezogenen Kompetenzen, die Basiskonzepte, die Inhaltsfelder und fachlichen Kontexte als die Säulen der Unterrichtsplanung aus. Alle Kompetenzen müssen am Ende der Jahrgangsstufe 9 erreicht sein.

In der Jahrgangsstufe 7 werden die vier Inhaltsfelder „Stoffe und Stoffveränderungen“, „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“, „Luft und Wasser“ und „Metalle und Metallgewinnung“ des Kernlehrplans Chemie im Unterricht behandelt. Die vier Inhaltsfelder „Elementfamilien, Atombau und Periodensystem“, „Ionenbindung und Ionenkristalle“, „Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen“ und „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ werden in der Jahrgangsstufe 8 und die drei Inhaltsfelder „Saure und alkalische Lösungen“, „Energie aus chemischen Reaktionen“ und „Organische Chemie“ in Jahrgangsstufe 9 behandelt.

In der folgenden tabellarischen Darstellung des Schulcurriculums sind die Kompetenzen mit den Inhaltsfeldern, den fachlichen Kontexten des Kernlehrplans und der konkreten schulischen Umsetzung verknüpft. Diese Übersicht soll allen am Chemieunterricht Beteiligten und Interessierten der Schule einen Überblick über die Umsetzung des Kernlehrplans verschaffen. Für die Chemielehrerinnen und Chemielehrer ist das Curriculum verbindlich.

Die dritte Spalte gibt Hinweise für die konkrete Umsetzung des Kernlehrplans am Hansa-Gymnasium. Unter den Basisinhalten findet man die in der Fachkonferenz vereinbarten, obligatorischen Inhalte. Die fett und steil gedruckten Basisinhalte entsprechen den Forderungen des Kernlehrplans; bei den fett und kursiv gedruckten *Basisinhalten* handelt es sich um obligatorische Ergänzungen, die in der Fachkonferenz beschlossen worden sind, und die über die im Kernlehrplan ausgewiesenen konzeptbezogenen Kompetenzen hinausgehen.

Die blau hervorgehobenen Basisinhalte zeigen den engen Bezug des Schulcurriculums zu den Inhaltsfeldern und den fachlichen Kontexten des Kernlehrplans Chemie. Die unter den Basisinhalten aufgeführten experimentellen Untersuchungen sind verbindlich.

Ergänzungen geben Anregungen für interessante Experimente und Inhalte. Die unter den Ergänzungen aufgeführten Experimente und Inhalte sind fakultativ. Durch Einbeziehung dieser Experimente und Inhalte ist eine Berücksichtigung der unterschiedlichen Interessen der Schülerinnen und Schüler in den einzelnen Klassen der jeweiligen Jahrgangsstufe möglich und das vorliegende Schulcurriculum gewinnt an Offenheit und Flexibilität. Hinweise machen auf didaktische und methodische Aspekte und Absprachen mit anderen Fächern aufmerksam.

Am Hansa-Gymnasium wird das Fach Chemie in den Jahrgangsstufen 7, 8 und 9 mit jeweils zwei Wochenstunden unterrichtet. Unter Berücksichtigung der Schulferien, Feiertage, Studientage, Klassenfahrten etc. ergibt sich damit eine Gesamtstundenzahl von etwa 70 Unterrichtsstunden pro Schuljahr. In der Tabelle ist in der rechten Spalte zusätzlich die Anzahl der Unterrichtsstunden ausgewiesen, die zur Behandlung der einzelnen Inhalte und dem Erwerb der damit verbundenen Kompetenzen vorgesehen ist. Die angegebenen Stunden stellen einen Orientierungsrahmen dar. Die Stunden für fakultative Unterrichtselemente sind in Klammern gesetzt.

Die verwendeten Abkürzungen bedeuten: SV (Schülerversuch), LV (Lehrerversuch bzw. Lehrervortrag), L-Demo-V (Lehrerdemonstrationsversuch), EA (Einzelarbeit), PA (Partnerarbeit), GA (Gruppenarbeit), UG (Unterrichtsgespräch), HA (Hausaufgabe), AB (Arbeitsblatt), IHF (Inhaltsfeld). Die Methoden, die in der Reihenplanung vorgeschlagen und mit \* gekennzeichnet sind, werden in einer Methodenbox erläutert, mit der die Seite in Kürze verlinkt werden wird. Die in den Sequenzen angestrebten zentralen prozessbezogenen Kompetenzen sind kursiv gedruckt, die zugeordneten Abkürzungen stehen für die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung (PE), Kommunikation (PK) und Bewertung (PB).

## Schulinternes Curriculum

### Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen

#### 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**

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.

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne verbindlich festgelegte Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
Ca. 15	<p><b>Untersuchung von Lebensmitteln</b>  <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).  <b>M I. 2.a</b>                      Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p>	<p>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                      PK 9                      protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (hier werden erste Grundlagen der Protokollführung gelegt)                      PB 4                      beurteilen an Beispielen Maßnahmen</p>	<p><b>Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel/ Getränke und ihre Bestandteile</b>                      Unterscheidung verschiedener Lebensmittel, z.B.: Essig, Öl, Wasser, Mehl, Zucker, Salz, Zitronensäure, Backpulver, etc.                      - Was ist ein Stoff?                      - Wie kann man die Stoffe unterscheiden (<i>Beschreibung</i>), <i>ordnen</i>, eindeutig <i>identifizieren</i>?  <i>Diskussion, Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten</i> zur Untersuchung und Identifizierung von Stoffen.    <i>Schulinterne obligatorische Ergänzung</i>  <i>Erstellen von Steckbriefen.</i></p>	<p>Stoffeigenschaften von Reinstoffen: Aussehen (Farbe, Kristallform, Oberflächenbeschaffenheit), Geruch, Löslichkeit, Aggregatzustand bei Raumtemperatur                      Wahrnehmbare und messbare Eigenschaften</p>	

		und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (hier werden erste Erfahrungen beim Umgang mit Gefahrstoffen gesammelt)			
3	<p><b>Wasser als ganz besonderes Lebensmittel:</b>  M I. 2.a  Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, ggf. Löslichkeit).  E I. 2.a  Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.  E I. 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>PK 6  Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln</p>	<p><b>Experimente</b> zur <i>Ermittlung/Diskussion</i> der Siede- und Schmelztemperatur von Wasser</p> <p>Erläuterung und Einübung der Einordnung von Aggregatzuständen und Übergängen zwischen Aggregatzuständen anhand von Beispielen des Wasserkreislaufs.</p> <p>Grafische Darstellung der Experimente zur Smp./Sdp. Bestimmung und deren Auswertung.</p> <p>Absprache mit der Fachschaft Physik</p>	<p>Aggregatzustand bei Raumtemperatur</p> <p>Schmelz- und Siedetemperatur</p> <p>Zustandsänderungen: (Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Verdunsten)</p>	<p>Smp./Sdp. von Stearinsäure. Sublimieren, Resublimieren</p> <p>Ggf. Löslichkeit vertiefen  Ggf. Thematisierung und Vertiefung: Mineralwasser (Löslichkeit von Salzen und Gasen)</p>
4	<p><b>Die Welt der Teilchen:</b>  M I. 6.b  Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.  M I. 5  die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.  M I. 6.b  Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.  E I. 2.a  Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.  E I. 2.b  Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</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>Rückgriff auf die Teilchenvorstellung aus dem Physikunterricht der Kl. 6.</p> <p>Stoffteilchen erklären Beobachtungen:</p> <p><b>Modellversuch</b> zur Teilchengröße (Alkohol/Wasser, Erbsen/Senfkörner)  Erklärung der Aggregatzustände und Zustandsänderungen sowie der Löslichkeit mithilfe des Stoffteilchenmodells.  Experimentelle Untersuchung von verschiedenen Wassersorten durch Eindampfen.  Diffusion  <b>(Teebeutelversuch)</b>  Einsatz neuer Medien zur Simulation von Vorgängen im Modell,</p>	<p>Stoffteilchenmodell/Einfache Stoffteilchenvorstellung  Brownsche Bewegung  Diffusion</p>	<p>Züchten von Salzkristallen (Langzeitversuch)</p>

			Festigung von Teilchenvorstellungen durch selbst gebaute Modelle (z.B. mit Knetmasse, Ausschneidebögen)		
4	<p><b>Was bedeutet light? Dichte – eine weitere Stoffeigenschaft:</b> 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.</p>		<p>Einführung der Stoffeigenschaft Dichte unter Einbeziehung des Stoffteilchenmodells, z.B. Cola/Cola-Light, Öl/Wasser, Wasser/Salzwasser, „schwebendes Ei“.</p> <p>Ausweitung der Thematik auf andere Stoffe, wie z.B. Metalle, Kunststoffe, Holz oder auch Gase</p> <p><b>Experimentelle</b> Bestimmung der Dichte unterschiedlicher Stoffe. (Auswahl durch Fachlehrer)</p>	<p>Dichte als Stoffeigenschaft</p> <p>Proportionalität (Vernetzung mit Mathematik)</p>	<p><b>Experimente</b> zur Bestimmung der Dichten versch. Zuckerlösungen und Erstellen einer Eichgeraden. Ermittlung des Zuckergehalts in Cola und Vergleich mit der Dichte von Light-Produkten</p>
Ca. 10	<p><b>Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln:</b> M I. 1.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). 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.</p>	<p><i>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. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p>	<p><i>Untersuchung</i> von Gummibärchen, Müsli, Orangensaft, Milch, Cola, etc. Unter den Gesichtspunkten:</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><b>Experimente zu den Trennverfahren:</b> Auspressen und <b>sieben/filtrieren</b> von Orangensaft, Entsaften von Obst und Gemüse. <b>Einfache Destillation</b> von Orangensaft zur Gewinnung von Orangensaftkonzentrat bzw. auch</p>	<p>Stoffgemische: Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension</p> <p>Stofftrennverfahren: Sieben, Filtrieren, Destillation, Reinstoffe</p> <p>Fakultative Stoffgemische: Legierung, Rauch, Nebel Fakultatives Trennverfahren: Chromatographie</p>	<p><i>Extraktion</i> von Ölen und Fetten aus Lebensmitteln (Nüsse, Wurst...) Legierung, Rauch, Nebel... (<i>Modellvorstellung</i>) In Ergänzung: Gewinnung von Salz aus Meerwasser oder Steinsalz (<i>Versuch</i>)  In Ergänzung: Chromatographie von Farbstoffen wasser-löslicher Filzstifte oder</p>

	<p><b>M I. 7.b</b>  Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p><b>E I. 2.a</b>  Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</p>	<p>PE 4  führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese</p> <p>PK 6  Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln</p>	<p>Destillation von Rotwein  Auswertung: Volumenprozent</p> <p>Stoffgemische und deren Trennung anhand des Stoffteilchenmodells erklären.</p> <p>Tabellarische Auflistung von Trennprinzipien.</p>		<p>von Lebensmittelfarben (Schokolinsen, Getränkekonzentrate) und Pflanzfarbstoffen (z.B. Spinat oder Karotten).</p>
	<p><b>Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen:</b></p> <p><b>CR I. 1.a</b>  Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</p> <p><b>CR I. 1.b</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>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>Veränderungen beim Eierkochen. Vergleich der Stoffeigenschaften.</p> <p>Untersuchung von Brausepulver und der Veränderungen durch Zugabe von Wasser.</p>	<p>Physikalischer Vorgang und chemische Reaktion  Kennzeichen chemischer Reaktion</p>	<p><i>Herstellung</i> von Karamell, Kartoffelpuffern, kleinen Kuchen, Ketchup, Schokolade, Marmelade und anderen Getränken, <i>Beobachten</i> und <i>Beschreiben</i> von Veränderungen.</p> <p><i>SuS erstellen Mind-Maps oder Lernplakate zum Vorkommen chemischer Reaktionen in ihrer Lebenswelt (z.B. im Haushalt, in der Kosmetik, in der Medizin, in der Technik).</i></p>

36 Unterrichtsstunden

## Schulinternes Curriculum Klasse 7

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

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- **Feuer und Flamme**
- **Verbrannt ist nicht vernichtet**
- **Brände und Brennbarkeit**
- **Die Kunst des Feuerlöschens**

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
Ca. 14	<b>Feuer und Flamme</b>		<b>Film</b> zum Fettbrand zeigen und auswerten, Strukturierung möglicher Schülerfragen : Material müsste besorgt werden!! <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	
	<b>Die Kerzenflamme und ihre Besonderheiten</b> <b>CR I.1a</b> Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. <b>CR I. 2a</b> Stoffumwandlungen herbeiführen. <b>CR I. 2b</b> Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsetzungen als chemische Reaktionen deuten. <b>CR I/II. 6</b> chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen. <b>E I. 1</b> Chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mit Hilfe eines Energiediagramms	PE 1 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. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.	<b>Experimentelle Untersuchung</b> der Kerzenflamme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmezonen der Kerze</li> <li>- Kamineffekt (LV)</li> <li>- Nur die Dämpfe/Gase brennen (LV)</li> <li>- Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Verbrennungsprodukt,</li> <li>- Löschen der Kerzenflamme</li> <li>- Untersuchung der Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid</li> <li>- Verbrennung von Kerzenwachs als Stoffumwandlung unter Energiefreisetzung</li> </ul>	Nichtmetalle Kohlenstoffdioxid Stoffeigenschaften Stoffumwandlung Chemische Reaktion Energieformen (Wärme, exotherm) Nachweisverfahren	Rückgriff und Vergleich zur Flamme des Brenners

	<p><b>E I. 3</b> erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. E I/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. CR I. 10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p>				
	<p><b>Verbrannt ist nicht vernichtet</b></p> <p>CR I. 3 den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären. M I. 2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen. M I. 4 die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide). M I. 6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen. CR I. 4 chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben. M I. 2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen. E I.7b vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen. M I. 2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. 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. 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><b>Literaturarbeit zu Bränden</b> oder Feuerwerk (z.B. Zeitungsartikel); Auswertung</p> <p>Metalle können brennen: <b>Experimente</b> zur Synthese von Metalloxiden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennung von Kupfer-, Eisen- und Magnesium-Pulver</li> <li>- Verbrennen von Eisenwolle und Berücksichtigung quantitativer Effekte</li> </ul> <p><b>Experiment:</b> Elektrische Entzündung von Eisenwolle, eingespannt zwischen zwei Elektroden. Hinweis: Es wird hier vereinfacht von der Formel FeO (schwarzes Eisenoxid) ausgegangen. In Inhaltsfeld 4 findet die Erweiterung in Richtung Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Rost) statt.</p> <p><b>Experiment:</b> Kupferbriefchen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich unedler Metalle mit edlen Metallen (z.B. Vergleich von Magnesium und Kupfer) bei der Verbrennung, unterschiedliche Aktivierungsenergie</li> <li>- Rolle des Zerteilungsgrades bei Verbrennungen</li> </ul>	<p>Elemente und Verbindungen Zerteilungsgrad Massenerhaltungsgesetz Atommodell von Dalton Masse von Teilchen Metalle als Elemente, Oxide als Verbindungen Analyse und Synthese Zündtemperatur Aktivierungsenergie Exo- und endotherme Reaktionen Oxidation</p>	

	<p><b>M. I. 4</b> die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wortgleichung, Vertiefung des Kugeltteilchenmodells und Transfer auf chemische Reaktionen</li> </ul> <p><b>Experiment:</b> Zerlegung eines Metalloxids (<i>experimentell</i>) oder als Gedankenexperiment, „mittels“ Arbeitsblatt)</p> <p><i>Methodische Festlegung: Veranschaulichung der eingesetzten Modelle zur chemischen Reaktion durch Computeranimationen oder z.B. der Nutzung von Legosteinen</i></p>	<p>Reaktionsschema (in Worten)</p>	
	<p><b>Brände und Brennbarkeit</b></p> <p><b>CR I. 7.a</b> Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) 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 Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</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 Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz darstellen.</p>	<p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	<p><b>Experimentelle</b> Erarbeitung der Bedingungen für Verbrennungen, z.B.:</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> </ul>	<p>Ggfs. schon hier ansprechen : Quantitative Zusammensetzung der Luft</p> <p>Quantitative Zusammensetzung der Luft wird im Themenfeld 3 erarbeitet.</p> <p><i>Methodische Hinweise: Bearbeitung im Lernzirkel möglich unter Einsatz experimenteller</i></p>	

	<p><b>E I. 6</b> erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist und die Funktion eines Katalysators deuten.</p>				<p>und material-basierter Stationen</p>
	<p><b>Die Kunst des Feuerlöschens</b> <b>M I. 1.b</b> Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften 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. 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. 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. PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p>	<p>Voraussetzungen für Brandbekämpfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterdrückung der brandfördernden Faktoren, z.B. Sauerstoffentzug, Absenkung der Temperaturen, Wasserbenetzung usw.</li> <li>- Berücksichtigung Brandquelle und Löschverfahren.</li> <li>- Transfer der Erkenntnisse auf Brandschutzvorschriften und Maßnahmen an der Schule.</li> <li>- Ein Feuerlöscher für Haushalt und Schule</li> <li>- (Der Feuerlöscher mit Kohlenstoffdioxid als Löschmittel)</li> </ul>	<p>CO<sub>2</sub>-Löscher</p>	<p>Herleitung des Namens Stickstoff</p> <p><i><u>Methodische Hinweise:</u></i> <i>Projektarbeit oder Wettbewerb „<b>Bau eines Feuerlöschers – Brand-schutzmaß-nahmen</b>“ möglich, Einladung von Experten z.B. von der Feuerwehr, Recherchen zu modernem Brand-schutz z.B. Beschichtungen von Flugzeugsitzen, ICE-Schnauzen und Präsentation als Journal „Brandheiße Zeitung“</i></p>

14 Unterrichtsstunden

## Schulinternes Curriculum Klasse 7

### Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Luft zum Atmen
- Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 10	<b>Luft zum Atmen</b>	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 situationgerecht.	Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, zusätzlich Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid  <b>Experimentelle</b> Bestimmung des Sauerstoffgehalts in der Luft; grafische Darstellung der Luftzusammensetzung (Absprache mit Mathematik)	Luftzusammensetzung	
	<b>Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe:</b> 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). E I. 7.a Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennungen erläutern. CR I. 10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. CR I. 7.a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.	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 situationgerecht. 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.	<b>Auswertung aktueller Zeitungsartikel</b> zur Luftverschmutzung (Treibhauseffekt, Klimaschutz)  - Nachweis von CO <sub>2</sub> als Verbrennungsprodukt fossiler Brennstoffe (falls nicht in IF 2 geschehen) - Kleiner Kohlenstoffkreislauf zur Erklärung der Entstehung fossiler Brennstoffe.  <b>Schulinterne Ergänzung:</b> <b>Experimentelle</b> Simulation (LV) und Untersuchung (SV) des sauren Regens durch Herstellung von Schwefeloxiden und deren Kontakt mit Wasser.  - Auswirkung des sauren Regens auf Pflanzen (Langzeitversuch) - Auswirkung auf Gebäude (Kalk, Lang-	Luftverschmutzung Treibhauseffekt Nachweisreaktionen saurer Regen  Nichtmetalle und Nichtmetalloxide	Die klassische <b>Schwefelchemie</b> ist nicht mehr obligatorisch  <u>Methodische Hinweise:</u> <i>Einstieg „Dicke Luft im Revier?“ durch z.B. Kärtchen clustern, Zeitungsartikel/ Tabellen auswerten, außerschulische Experten befragen,</i>

	<p><b>M I. 4</b> Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p><b>CR I. 9</b> Saure (und alkalische) Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</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>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>	<p>zeitversuch) - Gegenmaßnahmen, z.B. zum Schutz der Wälder</p>		<p><i>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</i></p>
--	---	---	--	--	--

10 Unterrichtsstunden

## Entwürfe von Unterrichtsgängen zum neuen Lehrplan Chemie SI, anhand der ausgearbeiteten Matrix

<b>Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser</b>
<b>Verwendeter Kontext/Kontexte:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser</b></li> <li>- <b>Gewässer als Lebensräume</b></li> </ul>

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
Ca. 10	<p><b>Bedeutung des Wassers als Trink und Nutzwasser</b></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>M I. 4</b> Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (<b>Wasser</b>, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p><b>CR I/II. 6</b> chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p><b>CR I/II. 8</b> die Umkehrbarkeit chemischer</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>PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>	<p>Einstieg: Wasser ist Leben? Wo und wie begegnet uns Wasser?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Untersuchung von Wasserproben (Geruch, Sichtprobe, Mineralien),</li> <li>- <i>Löseversuche</i> mit Wasser, <i>Untersuchung</i> von Mineralwasser → Massenprozent</li> </ul> <p>Einführung der Stoffeigenschaft Löslichkeit von Feststoffen und Gasen unter Einbeziehung des Stoffteilchenmodells</p> <p>Hinweis: Möglicher Rückgriff auf die Destillation → Volumenprozent</p> <p>Schulinterne Ergänzung: Trinkwasser: Gewinnung, Verteilung, Verbrauch und Aufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Besuch</i> einer Kläranlage (obligatorisch: außerschulischer Lernort), falls nicht schon in Inhaltsfeld 1 bei den Trennverfahren erfolgt.</li> </ul> <p>als obligatorisch zu leisten??</p> <p><b>Synthese von Wasser</b> (auch quantitativ)</p>	<p>Salz-, Süßwasser, Trinkwasser Wasserkreislauf Aggregatzustände und ihre Übergänge Konzentrationsangaben Lösungen und Gehaltsangaben Trennverfahren (Filtration, Sedimentation) Abwasser und Wiederaufbereitung Elektrolyse von Wasser Synthese von Wasser</p> <p>Glimmspanprobe und Knallgasprobe Wasser als Oxid (Analyse und Synthese)</p> <p>Reaktionsgleichung</p>	<p><i>Methodische Hinweise:</i> <i>Einstieg mit Mind-Map möglich</i> <i>„Wasser in unserer Lebenswelt“/ Fotomaterial/ Artikel „Verbot für Dihydrogenmonoxid“; Wasseruntersuchungen in Schülerversuchen (Wasseranalysekoffer) – auch in Hausaufgaben;</i></p> <p><b>Wasserhärte</b> und die <b>Trinkwasseraufbereitung</b> sind in den KLP als obligatori-</p>

	<p>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</p>	<p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>	<p><b>Gewässer als Lebensräume</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sauerstoffgehalt von Gewässern</li> <li>- Einfluss der Temperaturerhöhung auf die Wasserqualität</li> <li>- Chemische und biologische Beurteilung der Gewässergüte</li> </ul> <p>Wiederholung/Vertiefung/ Anknüpfung Themenbereich Luft</p> <p>Schulinterne obligatorische Ergänzung: <i>Untersuchung eines Gewässers</i> (z.B. Rotbachsee) im Rahmen eines <i>Projektes</i> 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>Konzentrationsangaben in Massenkonzentration oder Volumenkonzentration Lösungen und Gehaltsangaben</p>	<p>sche Inhalte weggefallen, werden an unserer Schule thematisiert. (Schulnahe Kläranlage)</p> <p><i>fakultativ</i> <i>Bau eines Kläranlagenmodells</i>, evtl. <i>Besuch</i> des Wassermuseum „Aquarius“</p>
--	---	---	---	---	--

## Schulinternes Curriculum Klasse 7

<b>Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung</b>
<b>Verwendeter Kontext/Kontexte:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Beil des Ötzi</li> <li>- Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl</li> <li>- Schrott - Abfall oder Rohstoff</li> </ul>

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 15	<b>Das Beil des Ötzi</b>		<p>Folie des Ötzi mit Kupferaxt <u>oder</u>:  <i>Internetrecherche</i> zu Ötzi <u>oder</u>:  <i>Video</i>: "Ötzi" - Der Mann aus dem Eis, 27 min f VHS-Videokassette D; I 1999, Nummer: 4202380 (Medienzentren)</p> <p>Kupferherstellung wie vor 5000 Jahren (<i>Versuchsplanung</i>)</p>	Gebrauchsmetalle	
	<p><b>M I.1b</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 und organische Verbindungen</p> <p><b>CR I.5</b>            Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern</p> <p><b>CR I.7.b</b>            Redoxreaktionen nach dem Do-</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</p>	<p>Vorstellen von Malachit als „Vorstufe“ zu Kupferoxid, Analyse von Malachit</p> <p><b>Experiment</b> Reaktion von Kupferoxid mit Kohlenstoff</p> <p>Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukt.</p> <p><b>Variation der Reaktionsbedingungen</b> d.h. der Mengen der eingesetzten Edukte um zum bestmöglichen Ergebnis zu kommen → Gesetz der konstanten Massenverhältnisse.</p> <p><b>Methodische Festlegung:</b> <i>Einstieg über geeignetes Filmmaterial, Herleitung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse durch Auswertung parallel durchgeführter Schülerversuche mit variierten Ausgangsbedingungen mittels graphi-</i></p>	<p>Erze            chemische Reaktion, Ausgangsstoff, Reaktionsprodukt, endotherme Reaktion, Kalkwasserprobe, Nichtmetalloxid, Metalloxid</p> <p>Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, exotherme Reaktion, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen</p>	Materialbeschaffung

	<p>nator-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 benennen [sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen] E I.7b Vergleichende Betrachtung zum Energieumsatz durchführen</p>	<p>eines Modells.</p>	<p><i>scher/ mathematischer Methoden (linearer Zusammenhang)</i></p> <p>Einsatz von <b>Systematisierungshilfen</b> zum Thema Redoxreaktionen. Modellhafte Erläuterung dieser Reaktionen .</p>		
	<p><b>Kupferofen in Ägypten</b></p> <p>CR I.11 Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären (z.B. Verhüttungsprozess)</p>	<p>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. PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	<p>Schulinterne obligatorische Ergänzung:</p> <p>Besprechung der Kupferherstellung in Ägypten (<b>Arbeitsblatt</b>), Nutzung der Metallherstellung als Grundlage kultureller Entwicklungen, z.B. Werkzeugherstellung.</p> <p>Nicht besser: Rennofen und frühe Metallverhüttung in Europa? siehe Thema: Ötzi!</p>	<p>Verhüttung</p>	
	<p><b>Der Kupferkreislauf</b> CR II.10</p>			<p>Stoffkreislauf</p>	

	einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.				
	<p><b>Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl</b></p> <p>CR II.11.a wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung ...)</p> <p>M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften [zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und] zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</p>		<p><b>Experiment zum Thermitverfahren</b> im Freien und Untersuchung des Reaktionsproduktes (Magnetismus usw.).</p> <p><b>Modell zum Hochofen</b> und Erarbeitung der wichtigsten Schritte des Hochofenprozesses</p> <p>Material Thermit vorhanden: großer gebrannter Blumentopf, passendes Dreibein, Gemisch, „Zündkerzen“</p> <p>Modell vorhanden??</p>	<p>Thermitverfahren, Metalle chemische Vorgänge im Hochofen, Roheisen; Gebrauchsmetalle</p> <p>langsame Oxidation</p>	
ca. 8	<p><b>Eine Welt voller Metalle</b></p> <p>M I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: <b>Reinstoffe, Gemische; Elemente</b> (z. B. Metalle, Nichtmetalle), <b>Verbindungen</b> (z. B. <b>Oxide</b>, Salze, organische Stoffe).</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und <b>Metallbindung</b>) erklären.</p> <p>CR II.10 einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</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>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p>	<p>Die beim Thema Metallgewinnung selbst hergestellten bzw. kennen gelernten Metalle werden in ihren Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten verglichen.</p> <p>Zusammenfassende <b>experimentelle</b> Betrachtung der metallischen Eigenschaften.</p>	<p>Härte, metallischer Glanz, Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Dichte, Verformbarkeit, Siede-, Schmelztemperatur, Brennbarkeit, Magnetismus, Legierungen, edle und unedle Metalle</p> <p>Recycling</p>	<p>Es ist freigestellt, die jeweiligen metallischen Eigenschaften auch im Zusammenhang mit den Versuchen zu erarbeiten und hier zusammenfassend darzustellen.</p>

	<b>Schrott – Abfall oder Rohstoff</b>	PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.	Schulinterne obligatorische Festlegungen: „Erzbergwerk oder Handy?“ – Der wertvolle Schrott von heute und sein Recycling. „Stoffkreislauf“ des Kupfers oder des Eisens. Mit alten Handys Menschen helfen <a href="http://www.malteser-sammeln-handys.de">www.malteser-sammeln-handys.de</a> .		
--	---------------------------------------	--	---	--	--

23 Unterrichtsstunden

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

**Verwendeter Kontext/Kontexte:**

- **Streusalz und Dünger - wie viel verträgt der Boden?**
- **Aus tiefen Quellen oder natürliche Baustoffe**

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 6	<b>Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden</b>	<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>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p> <p>PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	<p>Einstieg über <b>Experimente</b> zum Wachstum von Kresse unter verschiedenen Bedingungen <i>Die SuS planen vergleichende Wachstumsexperimente und führen diese z. B. auch in Form von Hausaufgaben durch, Präsentation und Vergleich</i> der Ergebnisse in Form von Bildserien Vergleich der Ergebnisse und/bzw. Einflussfaktoren z.B. Licht, Wassermenge, Temperatur, Dünger</p> <p>Ggfs. <i>Fehleranalyse</i></p> <p>Auswirkungen des „Zuviel oder Zuwenig“ auf das Pflanzenwachstum.</p> <p>Einführung einer Vorstellung vom Begriff der Konzentration als Teilchenanzahl pro Volumeneinheit Hinweis: Kenntnisse der Stoffmenge hier nicht erforderlich.</p>	<p>Variation der Versuchsbedingungen</p> <p>Verschiedene Düngerarten</p> <p>Natürlicher Kreislauf</p> <p>Überdüngung</p>	<p>fächerübergreifende Zusammenarbeit mit der Fachschaft Biologie möglich</p> <p>Evtl. in einer zweiten <i>Versuchsreihe</i> Variation der Düngermenge</p>

<p>ca. 15</p>	<p><b>Aus tiefen Quellen</b>  M II. 1  Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p> <p style="background-color: yellow; height: 15px; width: 100%; margin: 10px 0;"></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.  <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.</p> <p style="background-color: lightgreen; height: 15px; width: 100%; margin: 10px 0;"></p> <p>M II. 1  Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unter-</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.  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.  PK 3  planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.  PB 5  benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.  PB 7  nutzen Modelle und Modellvorstellungen</p>	<p>Untersuchung von Mineralwasserflaschen und ihrer Etikettierung mit ca. sechs Ionen, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>)</p> <p>Hinweis: Ionenbegriff wird hier noch nicht eingeführt. Inhaltsstoffe <b>auflisten, sammeln, ordnen</b> Bildung von „Familien“</p> <p>Elementbegriff als Atomsorte  Elementnamen, Symbole, Herkunft</p> <p>Schulinterne Ergänzung  Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE; Zuordnung und Benennung der drei Gruppen Alkali-, Erdalkalimetalle und Halogene</p> <p>Das Element Natrium als Metall  Demonstration des <b>Experiments</b> „Natrium in Wasser“ (LV) in Analogie „Lithium in Wasser“ (LV) .</p> <p>Vergleich der Eigenschaften von <b>Lithium</b> und <b>Natrium</b>, unterschiedlicher Aufbau der Atome</p> <p>Erweiterung des Dalton-Modells (eingeführt in Inhaltsfeld 2) zum differenzierten Atommodell</p> <p><i>Rutherford entdeckt den Atombau</i></p>	<p>Atome  Elementsymbole</p> <p>Elementfamilien</p> <p>PSE  Alkalimetalle  Erdalkalimetalle  Halogene  Hauptgruppen</p> <p>Rutherfordscher Streuversuch  Radioaktivität</p>	<p>Die Bearbeitung von <b>drei</b> Hauptgruppen (Alkali- oder Erdalkalimetallen, Halogenen und Edelgasen) ist nicht mehr verbindlich.</p> <p><i>Folgende Medien und Konzepte sind hilfreich: Analyse des Elements („The Elements“ by Tom Lehrer), Kartenpuzzle zum PSE (Ideen von Mendelejew und Meyer selbstständig nachgespielt), Gruppenpuzzle zum Atom-</i></p>
---------------	--	--	--	---	---

	<p>scheiden.</p> <p>M II. 7.a chemische Bindungen (<b>Ionenbindung</b>, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.</p>	<p>gen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Kern-Hülle –Modell und Elementarteilchen Isotope</p> <p><b>Schülerexperiment:</b> <i>Flammenfärbung von Natrium, Kalium und Lithium Steckbrief der Alkalimetalle</i></p>	<p>Strahlung Atomkern, Atomhülle</p> <p>Flammenfärbung</p> <p>Elementeigenschaften – Steckbrief</p>	<p><i>bau:</i> <i>Literaturhinweis:</i> <i>Leerhoff, Gabriele; Eilks, Ingo.: In: Praxis Schule 5-10, 5/13 (2002), 49-56</i> <i>Experten-</i> <i>gruppe A:</i> <i>Rutherford entdeckt den Atombau</i> <i>Expertenrunde B: Der Atomkern</i> <i>Expertenrunde C: Die Atomhülle</i></p> <p>Die Ionenbindung wird vertieft in Themenfeld 6 erarbeitet, die Elektronenpaarbindung in Themenfeld 82</p>
--	--	---	---	---	--

	<b>Das Atom als Modell dargestellt</b>		<p><i>Übungen zur Beschreibung Schalenmodell, Umgang mit dem PSE</i></p> <p><i><u>Methodische Hinweise:</u> 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.</i></p>	<p>Atommodell</p> <p>Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel</p> <p>Atomare Masse Elektronen, Neutronen, Protonen</p> <p>Isotope</p>	
		<p>PK 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit</p>	<p>Natriumgehalt in Mineralwasser: <i>Nachweis</i> geladener Teilchen in der Lösung: Untersuchung der Leitfähigkeit in der Reaktionslösung von Natrium in Wasser im Vergleich zu reinem Wasser</p>		<p><i><u>Methodische Hinweise:</u> Medienkritik und ggf. Recherche: Werbung „Wasser natriumarm“</i></p>

21 Unterrichtsstunden

Inhaltsfeld 6: Ionenbindung und Ionenkristalle					
Verwendeter Kontext/Kontexte:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salze und Gesundheit</li> <li>- Salzbergwerke</li> </ul>					
Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
	<p><b>Aufbau von Atomen und Ionen:</b> 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).</p> <p>CR II.2</p>		<p>Werbung „Wasser natriumarm“ Hinweis: Rückgriff auf Inhaltsfeld 5</p> <p>Ionenbildung bei Natrium durch Abgabe von Elektronen</p> <p>Veranschaulichung von Atomen und Ionen durch Modelle</p> <p>Reaktion von Natrium und Chlor (<i>flash-Animation</i> der Uni Wuppertal)</p> <p>Aufbau des Kochsalzkristalls</p>	<p>Atom Anion, Kation, Ionenladung</p> <p>Ionen als Bestandteil eines Salzes</p> <p>Ionenbindung und -bildung</p>	<p><i>Analyse des Liedes „NaCl“ von ...</i></p>
	<p>Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p>		<p>Entwicklung der Reaktionsgleichung und Einübung der Formelschreibweise</p>	<p>Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</p>	<p><i>Nutzung von Rätseln und Lernspielen zur Festigung des Aufstellens von Reaktionsgleichungen</i></p>

	<p><b>Salze und Gesundheit:</b> 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><b>Salzbergwerke:</b> M II. 7.a chemische Bindungen (<b>Ionenbindung</b>, Elektronenpaarbindung) 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 (Ionenbindung,</p>	<p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. 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 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. 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 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. PB 11</p>	<p><b>Schweiß - Verlust von Salz, Leitfähigkeit</b> verschiedener Lösungen - Leitungswasser - Destilliertes Wasser - Meerwasser - Isostar - Mineralwasser - Zuckerwasser Versorgung des Körpers mit Mineralstoffen (Wandzeitung) Experimentelle Untersuchung der Leitfähigkeit von Lösungen</p> <p><b>Entstehung von Salzlagerstätten</b>  Löslichkeit von Salzen – Sättigung <b>Experiment</b> (Schülerversuche) zum Ausfällung von Salzen in einer gesättigten Lösung  Aufbau, Bestandteile und Namen von Salzen</p>	<p>Meersalz, Siedesalz, Steinsalz  Mineralstoffe Spurenelemente</p>	<p>Die experimentelle Herleitung oder Bestätigung einer Verhältnisformel ist nicht mehr obligatorisch</p> <p><b>Langzeitversuch:</b> Züchten von Salzkristallen</p>
--	---	---	--	---	---

## Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Dem Rost auf der Spur
- Unedel - dennoch stabil
- Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 10	Dem Rost auf der Spur:		<p>Einstieg: Konfrontation mit rostigen Gegenständen oder Bilder von diesen (Autos, Eiffelturm...)Ggf. Zahlenwerte (Tabellen) zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten.</p> <p>Mögliche Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warum rosten Gegenstände?</li> <li>- Welche Bedingungen führen zum Rosten?</li> </ul> <p>Aufstellen von Hypothesen. (Luft, Feuchtigkeit, salzige Umgebung)</p> <p><b>Experiment: I</b> Untersuchung des Rostens von Eisenwolle unter unterschiedlichen Bedingungen (unbehandelte trockene Eisenwolle, mit Wasser befeuchtete Eisenwolle, mit Salzwasser befeuchtete Eisenwolle,...).</p>	<p>Wdh. Oxidation/Reduktion Sauerstoffübertragung</p> <p>Korrosion Rosten</p>	<p><b>Rosten</b> wird nicht mehr als Anwendungsbeispiel einer Oxidation (Reaktion mit Sauerstoff) thematisiert.</p>

	<p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind</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. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>	<p><i>Verifikation und Falsifikation der aufgestellten Hypothesen, Aufstellen der Reaktionsgleichung, Rosten als exotherme Reaktion</i></p> <p>Hinweis: Rückgriff zum Thema 3 „Luft und Wasser“ Hinweis: Rückgriff zum Thema 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ und zum Thema 4 „Metalle und Metallgewinnung“. Hinweis: FeO Inhaltsfeld 2 und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Die Formel von Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> muss hier also eingeführt werden.</p> <p>Oxidation als Abgabe von Elektronen.</p>	<p>Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktion</p> <p>Elektronendonator</p>	<p><u>Methodische Hinweise:</u> <i>Sicherlich kann der Aufbau von Rost als Eisenoxidhydroxid angesprochen werden, hier genügt es im Rahmen von Redoxgleichungen die didaktisch reduzierte Form des Eisenoxids zu verwenden. Es bietet sich zudem an, das Aufstellen von einfachen Redoxgleichungen zu festigen.</i></p>
--	--	---	---	--	---

	<p><b>Unedel – dennoch stabil:</b> 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>Aufstellen einer einfachen Redoxreihe, z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen. <b>Experiment</b> mit Eintauchversuchen der Metalle in verschiedene Metallionen-Lösungen</p> <p>Elektronenübergänge; <i>Beurteilung der Grenzen des differenzierten Atommodells und der Oktettregel zur Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel.</i></p> <p>Hinweis: Es wird nur mit einfachen Vergleichen gearbeitet, z.B. Zink gibt leichter Elektronen ab als Silber usw.</p>	<p>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen</p> <p>Redoxreihe (edle und unedle Metalle)</p> <p>Redoxreaktion Elektronendonator und Elektronenakzeptor</p>	
	<p><b>Strom und chemische Prozesse</b> 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 Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p>	<p>Beispiel eines <u>einfachen galvanischen Elementes</u></p> <p>Galvanische Elemente können als Low-cost-Versuche in Petrischalen durchgeführt werden.</p> <p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion: Beispiel einer einfachen <b>Elektrolyse</b></p>	<p>Batterien (galvanisches Element)</p> <p>Elektrolyse</p>	<p><i>eine Vielzahl von einfachen Experimenten in Schülerversuchen möglich z.B. Untersuchung der Systeme Metall/ Metallsalzlösung, Elektrolyse von Zinkiodid-Lösung sowie das entsprechende galvanische Element, Elektrolyse von Wasser</i></p>

	<p><b>Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion:</b> 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>PE 5: ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. 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 und Tragweiten. PB 2: ... stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind. PB 12: ... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	<p><b>Experiment zum Verkupfern von Gegenständen (Galvanisieren)</b></p> <p>Schutz durch Metallüberzüge (Auswahl durch den Fachlehrer z.B.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zink und Zinn</li> <li>- Aluminiumoxid</li> <li>- Farbe/ Lacke</li> </ul>	<p>Galvanisieren</p> <p>Metallüberzüge, Korrosionsschutz</p>	<p>Das Prinzip des Korrosionsschutzes soll exemplarisch erarbeitet werden. <u>Methodische Hinweise:</u> 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 die im Rahmen geeigneter</p>
--	---	--	--	--	--

## Inhaltsfeld 8: Unpolare und polare Elektronenpaarbindung

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

#### Wasser- mehr als ein einfaches Lösemittel

- Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit
- Wasser als Reaktionspartner

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 14	<p><b>Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel</b></p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> 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>E II.3 erläutern, dass Veränderungen</p>	<p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind</p> <p>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p><b>Wasser als Lösemittel</b> <b>Experimentelle</b> Klärung von Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen unter Berücksichtigung von Bindungsmodellen :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemie in der Salatschüssel (Wasser, Öl, Essig)</li> <li>- Löslichkeit von Ionen in unterschiedlichen Lösemitteln</li> <li>- Mischbarkeit verschiedener Stoffe mit Wasser bzw. Heptan</li> <li>- Ablenkung Wasserstrahl im elektrischen Feld eines Hartgummistabs (Blindprobe mit Heptan)</li> </ul> <p><b>Elektronenpaarbindung in Wasser in Heptan</b></p> <p><b>Wassermolekül als Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell</b></p> <p><b>Chlorwasserstoff als Dipol, räumlicher Aufbau des Ammoniakmoleküls</b> ( als weiteres Anwendungsbeispiel</p>	<p>Bindungsenergie, polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität polare und unpolare Stoffe und deren Eigenschaften</p> <p>Wasser-Molekül als Dipol, Elektronegativität Elektronenpaarabstoßungsmodell, gewinkelte Anordnung der Atome im Wassermolekül und</p>	<p><u>Methodische Hinweise:</u></p> <p><i>Evtl. als Stationenlernen</i></p>

	<p>von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energieärmer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt.</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: Wasser und das Verhalten im elektr. Feld</p> <p><b>M II.7b</b> Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>		<p>des Elektronenpaarabstoßungsmodells)</p> <p><b>Hydratation</b></p>	<p>im Ammoniak</p>	
	<p><b>Ohne die besonderen Eigenschaften von Wasser wäre kein Leben möglich</b></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: Wasser und seine Eigenschaften Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Siedetemperatur, Kristalle</p> <p><b>M II.5.b</b> Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p><b>M II.6</b> Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und</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. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Siede- und Schmelzpunkt von Wasser im Vergleich zu Chlorwasserstoff</p> <p><b>Experimente und Modelle</b> zur Oberflächenspannung, Dichteanomalie, hohe Siedetemperatur, symmetrische Schneekristalle Wasserstoffbrückenbindung</p>	<p>Wasserstoffbrückenbindung</p>	<p><u>Methodische Hinweise:</u> Die Struktur des Molekulkristalls im Eis kann z.B. als Modell (Styroporkugeln und Zahnstocher) gebastelt werden. Sie ähnelt der Anordnung im Ionengitter und bietet einen Erklärungsansatz zur Aufklärung der Teilchenanordnung in kristallinen</p>

	<p>Metallbindung) erklären  <b>M II.7b</b>  Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>				<p><i>Stoffen. Analog dazu Molekülgitter im Zucker und ggf. Züchtung von Zuckerkristallen (Æ Kandiszucker) denkbar. Fächer übergreifender Unterricht mit dem Fach Biologie ist denkbar, z.B. thermische Schichtung des Wasserkörpers im See.</i></p>
	<p><b>Lösevorgänge genauer betrachtet</b>  <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: 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</p>	<p>PE 3  analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p>	<p><b>Experimente</b> zum Lösungsverhalten: verschiedener Stoffe unter Einbeziehung energetischer Betrachtungen</p>	<p>Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe.</p>	<p>Hydratation, Energieschema zum Lösungsvorgang,</p>

	<p><b>M II.6</b> Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären</p>				
	<p><b>Mehr als nur ein Lösevorgang - Wasser als Reaktionspartner</b> <b>M II.5a</b> Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären <b>M II.6</b> Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären <b>M II.7a</b> Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben <b>M II.7b</b> Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären <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.</p>	<p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p>	<p>Lösen von Chlorwasserstoff bzw. Ammoniak in Wasser (Springbrunnenversuch), Betrachtung der ablaufenden Vorgänge, Nachweis von Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen</p>	<p>Hydratisierte Wasserstoff-Ionen,  hydratisierte Hydroxid- und Ammonium-Ionen,  Protonenübergänge</p>	<p>Wasser als Reaktionspartner kann alternativ auch bei der Protolyse im Zusammenhang mit Säuren/Basen thematisiert werden oder unter der Reihe Wasser als Oxid.</p>

14 Unterrichtsstunden

## Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf
- Haut und Haar, alles im neutralen Bereich

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

Die prozessbezogenen Kompetenzen „beobachten und beschreiben chem. Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung“, „führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese“ sowie „argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig“ werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 15	Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf:		<p>Einstieg: Magenschleimhautentzündung Magengeschwüre (<i>Text/Fotos</i>)</p> <p>Strukturierung möglicher Inhalte:            Welcher Stoff ist verantwortlich?            Was ist Magensäure und wozu dient sie?            Welche Probleme verursacht die Magensäure?            Welche Materialien werden von Magensäure angegriffen?            Wie werden Säuren nachgewiesen und „unschädlich“ gemacht?</p>	<p>Ätzend wird als zersetzungsfähig definiert</p> <p>Salzsäure</p>	<p>Alternative fachliche Kontexte könnten für das oben aufgezeigte Inhaltsfeld z.B. „Säuren in Küche und Bad“ oder „Säuren und Laugen in Lebensmitteln“ oder schließlich auch „Haut und Haar – alles im neutralen Bereich“ sein.</p>
	<p>Säuren im Alltag erkennen und handhaben:</p> <p>CR I.9</p> <p>saure und alkalische Lösungen</p>	<p>PE 2</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe</p>	<p>Experimentelle Untersuchungen zur Klärung der aufgeworfenen Fragen (Indikatoren, pH-Wert, Salzsäure als Magensäure)</p>	<p>pH-Wert (Phänomen) Indikator</p>	

<p>mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p><b>M I.2a</b> Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit).</p> <p><b>CR II.9a</b> Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</p> <p><b>M I.3.a</b> Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p><b>M I.6.a</b> einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p><b>M I. 6.b</b> einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p><b>CR II.1</b> Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären</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 durch-</p>	<p>chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</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 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 Möglichkeit an.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufwei-</p>	<p><b>Experiment</b> zur Leitfähigkeitsmessung bei sauren Lösungen, die durch Protolyse entstehen, z.B. HCl mit H<sub>2</sub>O</p> <p>Hinweis: alternativ am Übergang von Inhaltsfeld 8 nach 9 Hinweis Keine mathematische Betrachtung des pH-Wertes.</p> <p>Phenolphthalein und Universalindikator sind als Standardindikatoren einzuführen, alternativ zum UI Rotkohlsaft.</p> <p>Oxoniumionen (vereinfacht H<sup>+</sup>) als Ursache der sauren Eigenschaften Reaktion von Salzsäure mit ausgewählten Stoffen, u.a. mit Metallen, Kalk <i>Nachweis</i> von Wasserstoff bzw. Kohlenstoffdioxid</p> <p>Vergleich der Reaktionen mit Essigsäure</p> <p>Begriff der Konzentration Definition des pH-Wertes als Maß für die H<sup>+</sup>-Ionen-Konzentration, Veranschaulichung an Hand von <i>Verdünnungsreihen</i></p> <p>Schulinterne obligatorische Ergänzung Strukturen der <i>Essigsäure</i> und <i>Schwefelsäure</i> (als Beispiel für Säuren, die mehrere Protonen enthalten können) sind obligatorisch.</p>	<p>Fakultativ: Oxoniumion</p> <p>Calciumcarbonat</p> <p>Reaktivität von Säuren</p> <p>Konzentration pH-Wert-Definition (Anmerkung) Säurerest-Ion</p> <p>Schwefelsäure/ Phosphorsäure</p> <p>einprotonig / mehrprotonig</p>	<p>Fakultativ kann hier auch exemplarisch auf die Herstellung einer dieser Säuren eingegangen werden.</p>
---	---	--	--	---

	<p>führen)  <b>CR II.4</b>  Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.  <b>M II.4</b>  Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)).  <b>M II.5.a</b>  Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.  <b>M II. 6</b>  den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronpaarbindung) erklären</p>	<p>sen und zeigen diese Bezüge auf.  PB 12  entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>			
	<p><b>CR I. 2b</b>  Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.  <b>CR II. 9b</b>  die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen.  <b>CR II. 9c</b>  den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.    <b>M I. 2.b</b>  Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</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 9  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.  PE 11</p>	<p><b>Das Phänomen des Sodbrennens und die Wirkungsweise von Antazida</b>  (als Übergang zu den Basen)  Untersuchung der Beipackzettel von Antazida  <b>Experimentelle</b> Untersuchung verschiedener Hydroxide und Vergleich  <b>Experimentelle</b> Herleitung der Eigenschaften der Basen; z.B. Ammoniak    Anknüpfung an das Donator-Akzeptor-Konzept (vgl.: <u>Redoxreaktion</u>).    <b>Neutralisationsreaktion und Neutralisationswärme</b>  <i>Säure-Base-Titration</i>  Wie sauer ist es im Magen? Wie viel Base wird zum „Unschädlich ma-</p>	<p>Neutralisation    Base  Salze    Hydroxid-Ion    Ammoniak    Akzeptor/ Donator- Konzept  Protonendonator  Protonenakzeptor    Säure/ Base-Titration</p>	<p><i>Film</i> "Quarks und Co" zum Thema "Helio-bacter – eine Reise durch Magen und Darm" als Abschluss und Rückgriff auf den Einstieg zum Kontext Gesundheit    Massenanteil    Säuredefinition nach Brönsted (fakultativ)</p>

	<p><b>M I. 3.a</b> Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p><b>E I. 1</b> chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben.</p> <p><b>E I. 3</b> erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</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>zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. 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.</p>	<p>chen“(Neutralisieren) der Säure benötigt? <b>Experimentelle</b> Ermittlung von Konzentrationen durch <i>Titrations Berechnungen</i> zur Stoffmenge und Konzentration</p> <p><i>Methodische Hinweise: Im Vordergrund stehen in dem gesamten Unterrichtsgang das schülerorientierte und erkenntnisgeleitete Planen und Durchführen von Experimenten. Dazu bieten sich innerhalb des Kontextes der Einsatz vielfältiger geeigneter Materialien und Medien an – auch fächerübergreifend.</i></p> <p>Eine ausgiebige und tiefgründige Behandlung stöchiometrischer Berechnungen sind nicht vorgesehen. Exemplarisches Arbeiten reicht aus.</p>	<p>Stoffmenge Konzentrationen</p>	
--	---	---	--	---------------------------------------	--

15 Unterrichtsstunden

## Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

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

Voraussetzungen sind das Inhaltsfeld 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ (Energiediagramme, Energieformen, Exotherme und endotherme Reaktionen), das Inhaltsfeld 7 „Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen“ (Einfache Batterien, Elektrolyse) und das Inhaltsfeld 8 „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ (Elektronenpaarbindung, Elektronenpaarabstoßungsmodell, van-der-Waals-Kräfte, Bindungsenergie)

**Die prozessbezogenen Kompetenzen „beobachten und beschreiben chem. Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung“, „führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese“ sowie „argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig“ werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.**

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 18	<p><b>Mobilität- die Zukunft des Autos und nachwachsende Rohstoffe</b></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><b>E II.6</b> den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (event. bei Katalytische Crackverfahren)</p>	<p>PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p>	<p><b>Fossile und nachwachsende Rohstoffe:</b> <b>Erdöl als Stoffgemisch</b></p> <p>Vom Stoffgemisch zu Erdölprodukten (theoretische Betrachtung, Film zur Erdölverarbeitung)</p> <p>Fraktionierte Destillation des Stoffgemisches, Raffination Siedebereiche der Fraktionen Van der Waals-Kräfte Atombindung Nomenklatur der Alkane, Tetraeder (Wiederaufgreifen des Elektronenpaarabstoßungsmodell) Isomere,</p> <p>Hinweis: van der Waals-Kräfte werden hier schon behandelt, um die unterschiedlichen Siedepunkte zu erklären</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><i>Methodische Hinweise:</i> <i>Erstellung einer Mind-Map bzw. eines Lernplakats. Falls möglich kann hierzu auch ein Expertengespräch geführt werden, indem z.B. ein Vertreter eines ortnahen Erdölverarbeitenden Betriebs eingeladen wird.</i></p>

		<p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Einsatz von Katalysatoren im technischen Prozess</p>		<p><i>Fakultativ: Fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Erdkunde (Lagerstätten) und Sozialwissenschaften (Erdölpreise), Notwendigkeit der Erschließung alternativer Energiequellen. <u>Methodische Hinweise:</u> Zu Beginn kann die Einführung der homologen Reihe der Alkane unter Nutzung von Molekülbaukästen u.a. zur Festigung der tetraedrischen Strukturen erfolgen. Die Fragen der Nomenklatur und Isomerie können ebenfalls mit Hilfe von Baukästen</i></p>
--	--	---	---	--	---

					<i>bearbeitet und mit geeigneten Materialien (Quiz, Lernspiele, etc.) gefestigt werden. Im Anschluss kann z.B. in Form von Kurzreferaten die Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl thematisiert werden.</i>
	<p><b>Kraftstoffe und ihre Verbrennung</b>  <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).  <b>E II.1</b>  die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.  <b>E I.7b</b>  vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</p>		<p><b>Erdölprodukte und ihre Anwendung:</b>  Schweröl, Diesel; Benzin ...  Begründete Zuordnung der Produkteigenschaft aufgrund der Struktur; Eigenschaftsvergleich im Gedanken-Experiment</p> <p>Eine Auswahl von Produkten reicht hier aus, exemplarisches Arbeiten. Auswahl erfolgt durch den Fachlehrer</p>	Energiebilanzen, Bindungsenergie, Energiediagramme, Verbrennungsenergie	
	<b>Biodiesel als alternativer Brennstoff</b>	PE 2 erkennen und entwickeln Frage-	<b>Experimentelle Untersuchung</b> von Verbrennungsprozessen unter energeti-	Biodiesel, Energiebilanzen	Hier können

	<p><b>E II.1</b> die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen</p> <p><b>E I.7b</b> vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</p> <p><b>E II.8</b> die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</p> <p><b>E II.6</b> 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>stellungen, 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 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>	<p>schen Aspekten Biodiesel als Energieträger (Energiebilanz Vergleich der Kohlenstoffdioxid-Bilanz Nachhaltigkeit, Klima-Problem, Transportprobleme, Verfügbarkeit</p> <p>Kritische <i>Beurteilung</i> der Vor- und Nachteile von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen</p> <p>Hinweis: Es muss hier noch nicht die Struktur des Esters betrachtet werden.</p>		<p>aktuelle Aspekte Aufgegriffen werden</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u> Zur Behandlung von Energiebilanzen kann eine vergleichende Analyse von Energiediagrammen angestellt werden. Im Anschluss kann eine Diskussion unter Nachhaltigkeits- und Umweltaspekten erfolgen Dabei ist fächerübergreifender Unterricht mit den Fächern Biologie und Erdkunde (Æ Klimawandel, Treibhausef-</p>
--	---	--	--	--	---

					fekt, Lebensraumbedingungen usw.) an dieser Stelle möglich und erwünscht.
	<p><b>Strom ohne Steckdose – Mobilität durch Brennstoffzellen</b></p> <p><b>E II.7</b> das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).</p> <p><b>CR I/II.8</b> die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</p> <p><b>E II.8</b> die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</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</p>	<p><b>Alternative Energieträger:</b> Schema einer einfachen Batterie (wiederholend aufgegriffen)</p> <p><b>Experiment zur Wasserstoffbrennzelle als spezielle Batterie und Alternative zum Verbrennungsmotor</b> Hinweis: Beispiel einer einfachen Batterie wurde in Inhaltsfeld 7 vorverlagert Hinweis: Rückgriff auf Elektrolyse von Wasser bei „Metalle schützen und veredeln“, Hinweis: Rückgriff auf Wasser als Reaktionspartner Hinweis: Rückbezug: Elektrolyse/Einfache galvanische Elemente</p> <p>Mit Wasserstoff betriebene Autos Mobilität – die Gegenwart und Zukunft des Autos Hinweis: Keine Betrachtung des Wirkungsgrades von Brennstoffzellen.</p>	Brennstoffzelle	<p><u>Methodische Hinweise:</u> Unterrichtsunterlagen zum Einsatz der Brennstoffzelle in der Automobilindustrie (z.B. BMW München liefert kostenlos eine Broschüre mit CD, Film - 5550548- „Wasserstoff- Der Stoff aus dem die Zukunft ist“) eingesetzt werden. Diese Medien und weitere geeignete Lernsoftware können hier von den SuS im Unterricht</p>

		Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.			<p><i>und auch zu Hause genutzt werden. Pro- und Contra-Diskussion zum Thema alternative Energiequellen ist am Ende der U-Reihe denkbar.</i></p> <p>Ggf. Thematisierung der Methanol-/Ethanol-Brennstoffzelle zur Überleitung zu den Alkoholen</p>
--	--	--	--	--	--

18 Unterrichtsstunden

## Inhaltsfeld 11: Ausgewähltes Thema der Organischen Chemie

### Verwendete Kontexte:

- Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)
- Zurück zur Natur - Moderne Kunststoffe

Voraussetzungen aus dem Inhaltsfeld 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ (Oxidation, Aktivierungsenergie), Inhaltsfeld 8 „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ (polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität, Wasserstoffbrückenbindung), Inhaltsfeld 9 „Saure und alkalische Lösungen“ (Ionen in sauren Lösungen, Protonenabgabe), Inhaltsfeld 10 „Energie aus chemischen Reaktionen“ (Brennstoffzelle, Alkane, Van-der-Waals-Kräfte, Biodiesel)

Die prozessbezogenen Kompetenzen „beobachten und beschreiben chem. Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung“, „führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese“ sowie „argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig“ werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 15	<p><b>Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)</b>  <b>CR I/II. 6</b>  chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, <b>Wassernachweis</b>).</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, <b>Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe</b>).</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 5  recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>PE 9  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p>	<p>Experimentelle Untersuchung von Kohlenhydraten  Erhitzen von Trauben-, Haushalts-, Fruchtzucker sowie Stärke oder Baumwolle.</p> <p>Struktur der Glucose  Hydroxylgruppe und Wasserlöslichkeit</p> <p><b>Glucose als Energielieferant (Stärke)</b></p> <p><b>Alkoholische Gärung: Überlegungen zur Herstellung von Alkohol und <i>experimentelle Überprüfung</i>:</b>  Zucker  Hefe  Fruchtsaft /Wasser (Edukt)  Brennprobe (Produkt)</p>	<p>Kohlenhydrate  Eigenschaften organischer Verbindungen (Zucker)  Nachweis von Wasser</p> <p>Funktionelle Gruppe  Hydroxylgruppe  lipophob / hydrophil</p> <p>Energielieferant / körpereigene Stärke</p>	<p>Zur Vertiefung können dabei auch weitere geeignete Medien (Filme, Bilder, Diagramme) eingesetzt werden</p>

		PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.	Kalkwasserprobe (Produkt) <i>Variation</i> der Versuchsbedingungen, ggf. verschiedene <i>Versuchsreihen</i> Hefe wird in ihrer Funktion als Biokatalysators erfahrbar.		<i>Der Einsatz von Molekülbaukästen stärkt die dreidimensionale Vorstellung.</i>
	<p>CR I/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, <b>Kalkwasserprobe</b>, Wassernachweis).</p> <p>CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>M II.3 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.</p>		<p><b>Die Stoffklasse der Alkohole / Die Struktur der Hydroxylgruppe</b></p> <p><i>Diskussion</i> der Strukturmöglichkeiten für Ethanol</p> <p><i>Entwickeln</i> der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess</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 erklä-</p>	PE 10 <i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i>	<p><i>Diskussion</i> der Strukturmöglichkeiten für Ethanol</p> <p><i>Entwickeln</i> der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess</p> <p>Strukturen einfacher Alkohole wie Methanol, 1-Propanol, 2-Propanol, Ethandiol (Glykol) und Glycerin</p>	Alkane Einfache Nomenklaturregeln Methanol / Ethandiol / 1-Propanol / 2-Propanol / Glycerin	

	<p>ren (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p> <p><b>M II. 4</b></p> <p>Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen –/Strukturformeln, Isomere).</p>		<p><u>Methodische Hinweise:</u> SuS planen die <i>Versuche zur alkoholischen Gärung eigenständig</i>, wägen vorher die <i>denkbaren Ergebnisse auf der Basis ihrer Alltagserfahrungen ab und führen diese durch.</i></p>	Isomer	
<p><b>Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkohole:</b></p>	<p><b>M II. 5.b</b></p> <p>Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</p> <p><b>E II.1</b></p> <p>die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p>	<p><b>Experimente zur Löslichkeit</b> (Der Lehrer trifft eine sinnvolle Auswahl)</p> <p>z.B. Verwendung in Tinkturen, Medikamenten, Reinigungsmitteln, Parfums, Frostschutzmitteln, Farben</p> <p><b>Siedetemperaturen</b> (Einsatz in z.B. Franzbrandwein)</p> <p><b>hygroskopische Wirkung</b> (Verwendung in Zahnpasta, Cremes)</p> <p><b>Brennbarkeit</b> (Einsatz als Treibstoffe - z.B. Methanolbrennstoffzelle und Ethanolanteile im Benzin;</p> <p>Hinweis: Vernetzung mit Inhaltsfeld 10</p>	<p>Struktur-Eigen-schaftsbeziehungen</p> <p>Typische Eigen-schaften organi-scher Verbindungen</p> <p>Alkylrest</p> <p>„Gleiches löst sich in Gleichem“</p> <p>Van-der-Waals-Kräfte</p> <p>Wasserstoffbrückenbindungen</p> <p>Molare Masse</p> <p>Hygroskopische Wirkung</p> <p>Treibstoffe, Brennwert</p>	<p>Löslichkeit der Alkohole kann auch in IF 8 thematisiert werden.</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u></p> <p>Zur Erarbeitung der <i>Eigenschaften und Verwendung von Alkoholen bietet sich in besonderer Weise ein Lernzirkel an.</i></p>	
		<p>PE 6</p> <p>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>PE 11</p> <p>zeigen exemplarisch Verknüpfungen</p>	<p>Schulinterne obligatorische Festlegung:</p> <p><b>Alkohol – ein Genuss- und Rauschmittel</b></p>	Suchtpotential Genuss- und Rauschmittel	<p><i>Auf eine intensive Verknüpfung mit den vielfältigen lebensprakti-</i></p>

		<p>zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</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>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 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>		<p>schen Bezügen sollte dabei Wert gelegt werden.</p> <p>Eine anschließende Podiumsdiskussion bietet die Möglichkeit, sich in verschiedene Positionen und Perspektiven (z.B. Suchtberatung, Alkoholindustrie, Medizin, Politik, Eltern usw.) hineinzusetzen und diese fachlich fundiert und argumentativ zu vertreten.</p> <p>Möglichkeiten zur Vernetzung mit anderen Fächern (Biologie, Politik/ Ethik) können genutzt werden</p>
--	--	--	--	---

	<p><b>Reaktion der Alkohole zur Carbonsäure:</b>  <b>CR II.9a</b>  Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</p>		<p>Oxidation von Ethanol zur Essigsäure  Carbonsäuren als Säuren</p> <p>Hinweis: Hinweis: Vernetzung mit Themenfeld 9</p>	<p>Oxidation  Carbonsäure / Essigsäure  Funktionelle Gruppen / Carboxylgruppe  Proton  Elektronegativität</p>	
	<p><b>Veresterung:</b>  <b>CR II.12</b>  das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.  <b>E II. 6</b>  den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.  <b>E II. 1</b>  die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p>		<p><b>Experimentelle</b> Herstellung eines Aromastoffes  Begriff der Kondensation  Funktion der Schwefelsäure (Katalysator)</p> <p><i>Methodische Hinweise: In dieser Sequenz geht es lediglich um die Einführung einer einfachen organischen Säure (z.B. Essigsäure) als Molekül, welches Protonen abgibt. Dabei wird auf den aus Inhaltsfeld 9 bekannten Säurebegriff zurückgegriffen. Eine vertiefte Betrachtung der Carboxylgruppe, der Carbonsäuren als Stoffklasse bzw. der Oxidationsreihe der Alkohole ist ausdrücklich der Sekundarstufe II vorbehalten. So wäre es ausreichend, wenn die SuS beispielsweise den sauren Geruch eines „gekippten“ Weines wahrnehmen, die übrigen Informationen werden als Input gegeben. Die Kondensation zu einem einfachen Ester kann anschließend in Schülerversuchen durchgeführt werden.</i></p>	<p>Carbonsäureester  Veresterung  Fruchtaroma  Kondensation  Katalysator</p>	<p>Hinweis Fakultativ bietet sich ein Rückgriff auf den Einsatz von Alkoholen als Treibstoff sowie auf das Inhaltsfeld 10 an, da hier eine weitere Verwendungsmöglichkeit der Carbonsäureester thematisiert werden könnte – der Einsatz als Biodiesel.</p>
Ca. 5	<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. funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen)</p>	<p><i>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.</i></p>	<p><b>Zurück zur Natur - Moderne Kunststoffe:</b>  Struktur und Eigenschaften sowie Herstellung von Kunststoffen (z.B. PET, Polyester)  Experimentelle Herstellung von Polymilchsäure):</p>	<p>Textilien aus Polyester  Kunststoff  Makromolekül / Polymer</p> <p>Monomer  Veresterung</p>	<p><i>Fakultativ lässt sich Stärkefolie herstellen.</i></p>

	<p><b>M II. 4</b> Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere).</p> <p><b>CR II.11.a</b> wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, <b>Kunststoffproduktion</b>).</p> <p><b>CR II.10</b> einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p><b>CR II.4</b> Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p><b>E II. 6</b> den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p>	<p><i>PB 7</i> <i>nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p>Beschreiben der Molekülstruktur (Estergruppe) Begriff des Polymers bzw. Makromoleküls Reaktionstyp der Polykondensation</p> <p><i>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.</i> <i>Die Gewinnung der Vorstellung von Makromolekülen könnte über ein Puzzle erfolgen. Dieses enthielte sowohl Teile, die mono- als auch bifunktionell sind (z.B. Ethansäure, Ethanol, Oxalsäure, Ethandiol). So erkennen die SuS spielerisch, dass Ketten verschiedener Längen herstellbar sind, deren Eigenschaften vorhergesagt werden können. Am Ende könnte die selbstständige Herstellung eines Polyesters stehen.</i></p> <p>Hinweis: Die Wahlfreiheit ist gegenüber dem vorherigen Lehrplan bei den Stoffklassen stark eingeschränkt. Verbindlich sind Carbonsäuren und Alkanole, welche miteinander zu Estern reagieren. Als Anwendungsbeispiele werden Ester und das Beispiel eines Makromoleküls genannt. Die Anwendungsbeispiele Fette, Seifen und Waschmittel, Brennstoffe (denkbar in IF 3 Luft und Luftverschmutzung) und Kohlenhydrate entfallen. ggf. <i>Internet-Recherche</i> zur Polymilchsäure: Eigenschaften und Verwendung der Polymilchsäure (kompostierbare Verpackungen, selbstauflösendes Nahtmaterial für Operationen, Mittel zur kosmetischen Faltenunterspritzung...)</p> <p>Begriff der Hydrolyse</p>	<p>bifunktionelle Moleküle Dicarbonsäuren und Diole Polykondensation</p> <p>Milchsäure Polymilchsäure Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Stoffkreislauf Biologische Abbaubarkeit / biokompatibel Katalysator Hydrolyse Stärkefolie</p>	
--	---	---	--	--	--

## 4 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz des Hansa-Gymnasiums hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht beschlossen, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Chemie die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen.

### ***Fachliche Grundsätze:***

- 1) Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe sind für die Schülerinnen und Schüler transparent.  
Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.
- 2) Die Entwicklung fachlicher Kompetenzen folgt konsequent dem Spiralprinzip. Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele, auf die sich die Chemielehrkräfte verständigt haben, werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.
- 3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut tragfähige Grundvorstellungen auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen.  
Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und modellhaften Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden chemischen Verständnisses dar.
- 4) Der reflektierte und sachgerechte Einsatz digitaler Werkzeuge (wissenschaftlicher Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Powerpointpräsentationen) ist Gegenstand des Unterrichts.
- 5) Im Unterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet.  
Die Fachsprache wird von Lehrerinnen und Lehrern situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende dürfen in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch Fachsprache zu ersetzen.
- 6) Die Bedeutung der Chemie für die Lebenswirklichkeit und Lebensplanung der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben.
- 7) Der fachsystematische Aufbau der Chemie wird an propädeutisch wichtigen Stellen betont sowie reflektiert.  
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Chemie für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 8) Ungewöhnliche Lösungsansätze werden im Unterricht angeregt und können als Gegenstand des weiteren Unterrichts aufgenommen werden. In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit das Kriterium zur Bewertung.

- 9) Materialien zum individualisierten Lernen (z. B. Arbeitsblätter, Lernvideos, Online-Kurse) unterstützen den Lernenden beim Kompetenzerwerb im Unterricht im Rahmen von Lernzeiten.
- 10) Diagnosebögen/Checklisten können den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt werden, um die Lernenden zu einer Selbsteinschätzung ihrer erworbenen Fähigkeiten anzuhelfen, und um den Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten bei individuellen Schwächen durch die Lehrkraft anbieten zu können. Diese Bögen können auch gezielt im Förderunterricht eingesetzt werden.
- 11) Die Unterrichtenden orientieren sich bei gemeinsam formulierten Inhalten an den in den Diagnosebögen formulierten Kompetenzerwartungen.
- 12) Die Reflexion von Lernprozessen wird im Unterricht angeregt und durch geeignete Methoden unterstützt (z. B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen und der Dokumentation von aufgetretenen Schwierigkeiten und zielführenden Strategien).

## **Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung**

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

### ***Verbindliche Absprachen:***

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.
- Schülerinnen und Schülern wird in allen Klassen zunehmend Gelegenheit gegeben, chemische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen (z. B. eine Hausaufgabe, ein Referat ...). Diese gehen im Rahmen der sonstigen Leistung in die Bewertung mit ein.

### ***Verbindliche Instrumente***

#### ***Überprüfung der sonstigen Leistung***

In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität, Quantität und Kontinuität der Beiträge)
- Eingehen und Aufgreifen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit Problemstellungen, Beteiligung an der Suche nach neuen und/oder alternativen Lösungswegen
- Selbstständigkeit beim Arbeiten
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern)
- Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z. B. Referate, Projekte, Protokolle
- Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungsansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen
- Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen

### ***Übergeordnete Kriterien:***

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die Überprüfung der schriftlichen als auch der sonstigen Leistung:

Leistungsbewertung bezieht sich stets auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Dabei dienen die fachbezogenen Kompetenzen, die sich aus den inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen zusammensetzen, als Grundlage, an denen sich die Leistungsmessung orientiert. Die durchschnittlich erwartete Leistung sollte sich hierbei schwerpunktmäßig sowohl am Anforderungsbereich II als auch an dem mittleren Anspruchsniveau orientieren.

Leistungsbewertung bezieht sich grundsätzlich auf die Erreichung der im Kernlehrplan und im schulinternen Lehrplan festgelegten Kompetenzen (kriterienorientierte Bezugsnorm). Leistungsbewertung bezieht sich im gewissen Rahmen auch auf in einer Klasse erbrachte Leistungen der Lernenden (soziale Bezugsnorm). Die Tatsache, dass erfolgreiches Lernen kumulativ ist, wird im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt (individuelle Bezugsnorm).

## Konkretisierte Kriterien:

### Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Im Fach Chemie ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Leistungen und insbesondere der mündlichen Beiträge im Unterricht nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität), eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht.
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.

Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema, formuliert altersangemessen sprachlich korrekt und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet, formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt, hat keine klare Struktur für das Referat verwendet.
schriftliche Übungen	ca. 75 % der erreichbaren Punkte	ca. 50 % der erreichbaren Punkte

### **Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:**

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und/oder schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten noch einmal erläutert wird. Dabei dient ein individueller Förderplan dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Der individuelle Förderplan bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

## **Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Die Fachkonferenz Mathematik hat sich im Rahmen des Schulprogramms und in Absprache mit den betreffenden Fachkonferenzen auf zentrale Schwerpunkte geeinigt.

### ***Außerschulische Lernorte***

Der Chemieunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei kommen außerschulische Lernorte, z. B. eine Kläranlage, ein Bachlauf oder ein Tagebau jedoch ebenso im Rahmen der Berufsorientierung ein chemischer Betrieb in Frage. Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer ist für das kommende Schuljahr vorgesehen.

### ***Wettbewerbe***

Für die Sekundarstufen I hat die Fachgruppe Chemie eine regelmäßig stattfindende Teilnahme an den landes- und bundesweiten Wettbewerben vorgesehen. Hierbei nehmen die Schülerinnen und Schüler freiwillig teil.

## 5 Qualitätssicherung und Evaluation

Ein hohes Maß an Qualität wird am Hansa-Gymnasium durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. In den stattfindenden gemeinsamen Dienstbesprechungen der parallel unterrichtenden Lehrkräfte wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten.

In allen Jahrgängen werden gemeinsam entwickelte Klassenarbeiten parallel geschrieben und evaluiert. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht und die weitere Vorgehensweise abgesprochen.

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Von der Fachgruppe Chemie erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungskoordinatorin oder dem Fortbildungskoordinator benannt und eine Umsetzung beantragt.