

	<i>Päd. Perspektive leitend/ergänzend</i>	<i>Jahrg.- Stufe</i>	<i>Dauer des UV Std.</i>		
		7	26		

Thema des UV: „Stoffe und Stoffveränderungen“

Kompetenzerwartungen:

- Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).
- Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Brennbarkeit).
- Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, ggf. Löslichkeit).
- Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.
- Die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.
- Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- IF 7.1.1. Was ist drin? Wir untersuchen Lebens-mittel/ Getränke und ihre Bestandteile
- IF 7.1.2. Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln
- IF 7.1.3. Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser
- IF 7.1.4. Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen

Absprachen der Fachkonferenz zu didaktisch-methodischen Entscheidungen: (7.1)

Thema des UV (7.1): „Stoffe und Stoffveränderungen“

Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>7.1.1 Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was ist ein Stoff? - Wie kann man die Stoffe unterscheiden (Beschreibung), ordnen, eindeutig identifizieren? 	<p>Methodik</p> <p>Am Beispiel verschiedener Lebensmittel, z.B.: Essig, Öl, Wasser, Mehl, Zucker, Salz, Zitronensäure, Backpulver, etc. erfolgen Beobachtung und Beschreibung chemischer Phänomene und Vorgänge, die Unterscheidung von Beobachtung und Erklärung wird dabei geübt.</p> <p>Erste Schülerexperimente mit intensiver Sicherheitsunterweisung, Einführung in die Bedienung des Gasbrenners Einführung eines Protokolls (nach schulinternem Muster) und Erstellen von Steckbriefen Gruppenarbeiten z.B. in Form eines kleinen Lernzirkels /Stationen Am Beispiel von Experimenten mit verschiedenen Lebensmitteln erkennen die Schüler Stoffeigenschaften und analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. Die Schüler führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. Sie protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form . Sie beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p>	<p>Gegenstände</p> <p>Essig, Öl, Wasser, Mehl, Zucker, Salz, Zitronensäure, Backpulver Bunsenbrenner</p> <p>Fachbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoff/Reinstoff - Element/Verbindung - Lebensmittel - Dichte - Löslichkeit - Aggregatzustand - Gasbrenner - Steckbrief 	<p>unterrichtsbegleitend</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen <p>punktuell</p> <ul style="list-style-type: none"> - schriftliche Überprüfung der Laborregeln - Sicherheit im Ausführen von Experimenten <p>Sozialverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen

Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>Wasser als ganz besonderes Lebensmittel: Ermittlung/Diskussion der Siede- und Schmelztemperatur von Wasser Erläuterung von Aggregatzuständen und Übergängen zwischen Aggregatzuständen.</p> <p>Einführung und Anwendung des Teilchenmodells Modellversuche zur Teilchengröße Erklärung der Aggregatzustände und Zustandsänderungen sowie der Löslichkeit mithilfe des Teilchenmodells</p> <p>Bewegung von Teilchen : Diffusion</p> <p>Dichte – eine weitere Stoffeigenschaft Einführung der Stoffeigenschaft Dichte unter Einbeziehung des Teilchenmodells</p>	<p>Methodik Schülerexperimente, Erhitzen / Abkühlen von Wasser um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen Energetische Beschreibung und Erstellen eines Energiediagramms</p> <p>Modellversuch zu Mischungen von Alkohol/Wasser mit Erbsen/ Senfkörner (als stark vereinfachtes Modell) Durch den Einsatz neuer Medien (Simulation von Vorgängen im Modell) und der Herstellung selbst gebauter Modelle (z.B. mit Knetmasse, Ausschneidebögen) werden Teilchenvorstellungen gefestigt.</p> <p>Schülerexperimente Auflösverhalten von Tee und verschiedenen, farbigen Salzen in kaltem und heißem Wasser Anwenden von Modellen</p> <p>Schülerexperimente zur Bestimmung der Dichte von regelmäßigen Körpern (Holz-, Eisen-, Zink- und Aluminiumwürfel) Schülerexperimente zur Dichte von Cola/Cola-Light, Öl/Wasser, „schwebendes Ei“ Schülerexperiment zur Dichte von unregelmäßigen Körpern („Warum schwimmen manche Schokoriegel in Milch?“) <i>Fakultativ: Dichte von Gasen z.B. als Demonstrationsexperiment mittels Gaswägekugeln erarbeiten</i></p>	<p>Gegenstände Eis, Wasser, Brenner, Glasgerät, Thermometer Bausteine / Modelle</p> <p>Fachbegriffe - Phasenübergang - Aggregatzustand - Schmelz- und Siedetemperatur - Schmelzen, Erstarren, Sieden -Kondensieren, Sublimieren, -Resublimieren, Verdunsten -homogene Gemische - heterogene G.</p> <p>- Teilchenmodell/Einfache Teilchenvorstellung - Brownsche Bewegung - Diffusion</p> <p>Gegenstände regelmäßigen Körper Cola/Cola-Light, Öl/Wasser Schokoriegel Glasgeräte</p> <p>Fachbegriffe -Dichte -Proportionalität</p>	<p>unterrichtsbegleitend - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen</p> <p>punktuell - Überprüfung des erstellten Energiediagramms - Sicherheit im Ausführen von Experimenten -Anwendung von Modellvorstellungen - richtige Anwendung der Fachbegriffe</p> <p>Sozialverhalten - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen</p>

Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>7.1.2. Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was ist ein Stoffgemisch? - Woran erkennt man Stoffgemische? - Wie kann man Stoffgemische unterscheiden (Beschreibung) und ordnen? <p>Trennverfahren: z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extraktion - Filtration - Destillation - Papier-Chromatographie 	<p>Methodik</p> <p>Untersuchung von Gummibärchen, Müsli, Orangensaft, Milch, Cola, etc.</p> <p>Arbeitsteilige Bearbeitung experimenteller „Forschungsaufträge“ (Mini-Projekte) durch die SuS mit anschließender Präsentation der Ergebnisse</p> <p>Die Forschungsaufträge können z.B. lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Ist das Testament eine Fälschung?“ (Chromatographie), - „Trennung eines Erde/Sand/Salz-Gemisches“ (Filtration/Verdampfen), - „Gewinnung von Nussöl“ (Extraktion) - „Reiner Alkohol aus Rotwein?“ (Destillation) <p>Dabei stellen die Schüler 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. Sie planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. Die Schüler 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>Gegenstände</p> <p>Versch. Lebensmittel, Laborgeräte, Pinzetten, Siebe, versch. Lösungsmittel</p> <p>Fachbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension - homogene Gemische - heterogene G. - Extraktion - Filtration - Destillation - Chromatographie 	<p>unterrichtsbegleitend</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen <p>punktuell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfung der erstellten Präsentation - Sicherheit im Ausführen von Experimenten - Anwendung von Modellvorstellungen - richtige Anwendung der Fachbegriffe - Auswertung der Chromatographie <p>Sozialverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen

Verweis Schulprogramm 2.3.6 Stärkung der Selbständigkeit der SUS; Konzept „Lernen Fördern“; Visualisieren u Präsentationen (S.23)

Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>7.1.3. Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser Einstieg: Wasser ist Leben? Wo und wie begegnet uns Wasser?</p> <p>Wasser kommt selten allein: - Untersuchung von Wasserproben (Geruch, Sichtprobe, Wasserhärte, Mineralien) - Löseversuche mit Wasser, Untersuchung von Mineralwasser → Massenprozent</p> <p><i>Hinweis:</i> möglicher Rückgriff auf Destillation → Volumenprozent</p> <p>Trinkwasser: Gewinnung, Verteilung Verbrauch und Aufbereitung - Funktion einer Kläranlage,</p>	<p>Methodik Einstieg mit Mind-Map „Wasser in unserer Lebenswelt“/ Fotomaterial/ Aktuelle geeignete Zeitungsartikel</p> <p>Wasseruntersuchungen (in Schülerversuchen) (Wasseranalysekollektoren / Geruch, Sichtprobe, Wasserhärte, Mineralien, Löslichkeit), – auch in Hausaufgaben; Auswertung von Sachtexten und Abbildungen <i>Fakultativ: Besuch außerschulischer Lernorte z.B. einer Kläranlage oder des Wassermuseums „Aquarius“</i></p>	<p>Gegenstände Wasserproben, Wasseranalysekollektoren Versch. Salze, Laborgeräte</p> <p>Fachbegriffe - Salz-, Süßwasser, Trinkwasser</p> <p>- Wasserkreislauf - Aggregatzustände und ihre Übergänge - Konzentrationsangaben - Lösungen und Gehaltsangaben - Trennverfahren (Filtration, Sedimentation) - Abwasser und Wiederaufbereitung</p>	<p>unterrichtsbegleitend - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen</p> <p>punktuell - Bewertung der Mind-Map - Sicherheit im Ausführen von Experimenten - richtige Anwendung der Fachbegriffe</p> <p>Sozialverhalten - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen</p>

Verweis Schulprogramm 2.3.3 Bildung für Umwelt und Nachhaltigkeit (S.27-29)

Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>7.1.4. Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen: Beobachtung und Beschreibung von chemischen Veränderungen im Alltag</p> <p>Kennzeichen der chemischen Reaktion</p>	<p>Methodik Erstellen von Mind-Maps oder Lernplakaten zum Vorkommen zu chemischen Reaktionen in der Lebenswelt der SuS (z.B. im Haushalt - Herstellung von Kartoffelpuffern, Kuchenbacken-, in der Kosmetik, in der Medizin, in der Technik) einfaches experimentelles Beispiel einer chemischen Reaktion z.B. brennende Kerze</p>	<p>Gegenstände Mehl, Brenner, Kerze / Teelicht</p> <p>Fachbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalischer Vorgang - chemische Reaktion - exotherm - endotherm 	<p>unterrichtsbegleitend</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen <p>punktuell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung der Mind-Map - Sicherheit im Ausführen von Experimenten - richtige Anwendung der Fachbegriffe <p>Sozialverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen

Thema des UV (7.2): „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“

Kompetenzerwartungen:

- **chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden .**
- **Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsetzungen als chemische Reaktionen deuten.**
- **Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen.**
- **Den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.**
- **Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.**
- **Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).**
- **einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.**
- **chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.**
- **Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.**

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- **IF 7.2.1. Feuer und Flamme**
- **IF 7.2.2. Verbrannt ist nicht vernichtet**
- **IF 7.2.3. Brände und Brennbarkeit**
- **IF 7.2.4. Die Kunst des Feuerlöschens**

Absprachen der Fachkonferenz zu didaktisch-methodischen Entscheidungen: (7.2)

Thema des UV (7.2): „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“

Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>Inhalte 7.2.1. Feuer und Flamme - Welche Stoffe brennen? - Woraus bestehen Flammen? - Voraussetzungen für Verbrennungen? - Möglichkeiten der Brandbekämpfung? - Wieso löscht Wasser Fettbrände nicht? Untersuchung der Kerzenflamme - Wärmezonen der Kerze - Kamineffekt (LV) - Nur die Dämpfe/Gase brennen (LV) - Löschen der Kerzenflamme - Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Verbrennungsprodukt - Verbrennung von Kerzenwachs als Stoffumwandlung unter Energiefreisetzung</p>	<p>Methodik Fotos, Film bzw. Computeranimationen zu Bränden und Verbrennungen Fettbrand als Demonstrationsexperiment Lernstraße bzw. selbständige Schülerexperimente zur Untersuchung der Kerzenflamme - dabei wiederholtes Entzünden und Löschen (durch Abdecken mit einem Becherglas) zur Beobachtung und Beschreibung von Stoffumwandlungen - Durchführen des CO₂-Nachweises mit Kalkwasser - Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. - Protokollieren</p>	<p>Gegenstände - Teelicht, - Becherglas, - Kalkwasser, - Watesmo (Wassertestpapier) - Brenner, - brennbare Substanzen wie Holz, Papier..</p> <p>Fachbegriffe - Brennbarkeit - Verbrennung - Sauerstoff - Kohlenstoffdioxid - Stoffeigenschaften - Stoffumwandlung - Chemische Reaktion - Energieformen (Wärme, exotherm) - Nachweisverfahren zum CO₂-Nachweis</p>	<p>unterrichtsbegleitend - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen</p> <p>punktuell - Bewertung des Protokolls - Sicherheit im Ausführen von Experimenten - richtige Anwendung der Fachbegriffe</p> <p>Sozialverhalten - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen</p>

Verweis Schulprogramm 2.3.6 Individuelle Förderung, Förderungsangebote durch Enrichment (S.86)

Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>Inhalte 7.2.2. Verbrannt ist nicht vernichtet</p> <p>Auch Metalle können brennen Versuche zur Synthese von Metalloxiden - Vergleich unedler Metalle mit edlen Metallen (z.B. Vergleich von Magnesium und Kupfer) bei der Verbrennung, unterschiedliche Aktivierungsenergie - Rolle des Zerteilungsgrades bei Verbrennungen</p>	<p>Methodik Literaturrecherche zu Metallbränden (Feuerwerk, Großbrände) Demonstrationsexperiment: Elektrische Entzündung von großflächig in Elektroden eingespannter Eisenwolle Verbrennen von Eisenwolle und Berücksichtigung quantitativer Effekte Schülerexperimente: - vergleichende Untersuchung der Verbrennung von Kupfer, Eisen und Magnesiumpulver zu den jeweiligen Metalloxiden - Kupferbriefchen - vergleichende Untersuchung der Verbrennung bei untersch. Zerteilungs-Grad</p> <p>Zur Veranschaulichung der chemischen Reaktion werden Modelle z.B. Nutzung von Legosteinen oder Computeranimationen eingesetzt Hinweis: Es wird hier vereinfacht von der Formel FeO ausgegangen. In Inhaltsfeld 4 findet die Erweiterung in Richtung Fe₂O₃ statt.</p>	<p>Gegenstände - Brenner - Stahlwolle, Draht, Eisennagel - versch. Metalle (Kupfer, Eisen, Magnesium..) - Kupferblech</p> <p>Fachbegriffe - Atome - Metall - Metalloxid - Zerteilungsgrad - Aktivierungsenergie - Teilchenmodell - exo- und endotherme Reaktion - Oxidation - Analyse u Synthese</p>	<p>unterrichtsbegleitend - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen</p> <p>punktuell - Bewertung der Protokolle - Sicherheit im Ausführen von Experimenten - richtige Anwendung der Fachbegriffe</p> <p>Sozialverhalten - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen</p>



Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>Inhalte 7.2.3. Brände und Brennbarkeit</p> <p>Bedingungen für Verbrennungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brennbarkeit des Stoffes - Zündtemperatur - Zerteilungsgrad Zufuhr von Luft (genauer: Sauerstoff) - Sauerstoff als Reaktionspartner - Quantitative Zusammensetzung der Luft 	<p>Methodik</p> <p>Bearbeitung im Lernzirkel unter Einsatz experimenteller und material-basierter Stationen zu den Bedingungen von Verbrennungen</p>	<p>Gegenstände</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material Lernzirkel - Brenner <p>Fachbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brennbarkeit - Zündtemperatur 	<p>unterrichtsbegleitend</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen <p>punktuell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung der Ergebnispräsentation - Sicherheit im Ausführen von Experimenten - umsichtiges u selbständiges Arbeiten - richtige Anwendung der Fachbegriffe <p>Sozialverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen

Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>Inhalte 7.2.4. Die Kunst des Feuerlöschens</p> <p>Voraussetzungen für Brandbekämpfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterdrückung der brandfördernden Faktoren, z.B. Sauerstoffentzug, Absenkung der Temperaturen, Wasserbenetzung usw. - Berücksichtigung Brandquelle und Löschverfahren. - Transfer der Erkenntnisse auf Brandschutzvorschriften und Maßnahmen an der Schule. - Ein Feuerlöscher für Haushalt und Schule - Der Feuerlöscher mit Kohlenstoffdioxid als Löschmittel 	<p>Methodik</p> <p>Projektarbeit / Wettbewerb „Bau eines Feuerlöschers – Brandschutzmaßnahmen“ <i>Dabei recherchieren die Schüler in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</i> <i>Sie planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team und dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</i></p> <p>Einladung eines Experten z.B. von der Feuerwehr; Demonstration des Einsatzes eines CO₂-Löschers</p> <p><i>Fakultativ: Recherchen zu modernem Brandschutz z.B. Beschichtungen von Flugzeugsitzen, ICE-Schnauzen und Präsentation als Journal „Brandheiße Zeitung“</i></p>	<p>Gegenstände</p> <p>- --</p> <p>Fachbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - CO₂-Löcher - Schaumlöcher 	<p>unterrichtsbegleitend</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - Experimentierfreude / Kreativität - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen <p>punktuell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung der Präsentation - selbständiges Arbeiten - geschicktes Zeitmanagement - richtige Anwendung der Fachbegriffe <p>Sozialverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen

Verweis Schulprogramm „3.6 Stärkung der Selbständigkeit der SUS; (S.22) und 2.3.1.1 Konzept „Lernen Fördern“ ; Visualisierung und Präsentation (S.23)



Didaktische Entscheidungen	Methodische Entscheidungen	Gegenstände/ Fachbegriffe	Leistungsbewertung
<p>Inhalte 7.3 Luft und Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luft zum Atmen - Bestandteile der Luft - Luftverschmutzung - Klimaveränderungen <ul style="list-style-type: none"> - Sauberes Wasser - Wasserkreislauf - Oberflächen- und Grundwasser 	<p>Methodik Arbeitsteilige Gruppenarbeit zu einzelnen Luftbestandteilen mit anschließender Expertenrunde Schülerexperimente zum Sauerstoffverbrauch bei der Atmung /Untersuchung der ausgeatmeten Luft auf CO₂</p>	<p>Gegenstände</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gaswaschflasche - Kalkwasser <p>Fachbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sauerstoff - Stickstoff - Edelgase - Wasserdampf - CO₂ 	<p>unterrichtsbegleitend</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einhalten der vereinbarten Regeln!! - - Motivation - sich auf Unbekanntes einlassen <p>punktuell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung der Präsentation - selbständiges Arbeiten - - richtige Anwendung der Fachbegriffe <p>Sozialverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - sozialadäquates Miteinander - Hilfsbereitschaft zeigen - Verantwortungsbereitschaft für sich und andere zeigen

Verweis Schulprogramm 2.3.6 Individuelle Förderung, Förderungsangebote durch Enrichment (S.86)



Schulcurriculum Chemie

Jahrgang 8

Thema des UV: „Luft und Wasser“

Kompetenzerwartungen:

- Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben
- Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen.
- Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata beschreiben.
- Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern.
- Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.
- Saure (und alkalische) Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- IF 8.1.1. Woraus besteht Wasser?
- IF 8.1.2. Nichtmetalloxide als Verbrennungsprodukte

8.1. Luft und Wasser

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser
- Gewässer als Lebensräume → BIOLOGIE
- Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung Fachbegriffe Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca. 10 h	8.1.1. Woraus besteht Wasser?	<p>MI.4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p>CR I/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p>CR I/II. 8 die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</p> <p>CR I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern <i>PE 1</i> <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p>	<p>Die Analyse und Synthese von Wasser wird hier nur phänomenologisch behandelt, da ein vertieftes Verständnis erst mit dem Formelbegriff möglich ist.</p> <p><i>Glimmspanprobe und Knallgasprobe</i> <i>Wasser als Oxid</i> <i>Analyse und Synthese</i> <i>Reaktionsgleichung</i></p> <p>Als Wiederholung/Vertiefung/ Anknüpfung an den Themenbereich Luft</p>
	8.1.2. Nichtmetalloxide als Verbrennungsprodukte:	<p>E I. 8 beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).</p>	<p>Als Einstieg Auswertung kurzer, möglichst aktueller Berichte / Zeitungsartikel etc. zur Luftverschmutzung (durch z.B. Clustern von assoziierten Kärtchen) <i>Fakultativ: Befragung außer-schulischer</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe - Saurer Regen: Auswirkungen auf Bauwerke, Pflanzen und Gewässer (Übersäuerung) 	<p>E I. 7.a Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennungen erläutern.</p> <p>CR I. 10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p> <p>CR I. 7.a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p>M I. 4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p>CR I. 9 Saure (und alkalische) Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p><i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 6</i> <i>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i></p> <p><i>PE 8</i> <i>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i></p> <p><i>PE 11</i> <i>zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK 2</i> <i>vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch</i></p> <p><i>PK 5</i> <i>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</i></p>	<p><i>Experten</i> Es folgt eine arbeitsteilige Gruppenarbeit zu einzelnen Luftbestandteilen mit anschließender Expertenrunde. Experimente zu: - Eigenschaften und Nachweismöglichkeit von Kohlenstoffdioxid, - Eigenschaften und Nachweismöglichkeit von Schwefeldioxid, -Eigenschaften von Stickstoffoxiden</p> <p>Obligatorisch (angestrebt): Die obige Gruppenarbeit lässt sich auch in ein fächerübergreifendes Projekt mit Biologie und/ oder Erdkunde integrieren. <i>Fakultativ: Vertiefungen zum Treibhauseffekt durch altersgerechte Filmbeiträge oder andere Medien</i></p> <p>Luftverschmutzung Treibhauseffekt Nachweisreaktionen saurer Regen</p>
--	--	--	---

		<p><i>PK 7</i> <i>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</i></p> <p><i>PB 9</i> <i>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</i></p>	
<p>Verweis Schulprogramm 2.3.3 Bildung für Umwelt und Nachhaltigkeit (S. 27-29)</p>			

Thema des UV: „Metalle und Metallgewinnung“

Kompetenzerwartungen:

- **Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen.**
- **Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor Prinzip als Reaktion deuten.**
- **Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären.**
- **Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben.**
- **Einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.**

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- **IF 8.2.1 Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit**
- **IF 8.2.2. Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl**
- **IF 8.2.3. Schrott – Abfall oder Rohstoff**

8.2. Metalle und Metallgewinnung

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit
- Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl
- Schrott - Abfall oder Rohstoff

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung Fachbegriffe Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca. 15 h	<p>8.2.1. Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit</p> <p>Werkzeuge, Haushaltsgeräten und Schmuckstücken aus Stein, Kupfer, Bronze und Eisen Ermittlung der Materialien sowie deren Eigenschaften und Funktion, Abwägen von Vor- und Nachteilen wie z.B. Formbarkeit, Härte, Haltbarkeit, Preis</p>	<p>M I. 1.b</p> <p>Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe). <i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i> <i>PB 5</i> <i>benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</i> <i>PB 10</i> <i>erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p>	<p>Einstieg über Folien oder Photographien von metallischen Gegenständen z.B. Kesselhaken, Bratspieße, Beile, Pfeile Fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Geschichte: Rückgriff auf eine Zeitleiste aus dem Geschichtsunterricht in Klasse 5 bzw. 6 (Steinzeit – Kupferzeit – Bronzezeit – Eisenzeit)</p> <p>typische Metalle und Legierungen Kupfer / Bronze / Eisen Härte, metallischer Glanz, Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Dichte, Verformbarkeit, Siede-, Schmelztemperatur, Brennbarkeit, Magnetismus</p>

	<p>Kurze Informationstexte zum Erzabbau (oxidische und schwefelhaltige Kupfererze), der Gewinnung und Verarbeitung von Kupfer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übungen zum Aufstellen von Wortgleichungen - einfache Reaktionsgleichungen <p>Demonstration verschiedener Kupfererze und Kupfersulfide Experimentelle Untersuchung von Kupfersulfid</p>	<p>CR 1.7.b Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor Prinzip als Reaktion deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.</p> <p>CR 1.11 Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären (z.B. Verhüttungsprozess)</p> <p>E 1.5 Konkrete Beispiele von [Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und] Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen [sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen] <i>PK 1</i> <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i> <i>PK 5</i> <i>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen</i></p>	<p>Einüben des Umgangs mit Sachtexten und des Verarbeitens dieser Informationen. Recherchen zur Historie der Metallgewinnung</p> <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit: Anfertigen von Skizzen zur Kupferherstellung oder Verarbeitung für die Menschen der damaligen Zeit an. Übungsphase <i>fakultativ kombiniert mit Rätseln / Quiz</i> Hinweis: Für Kupferoxid wird lediglich das einfache CuO und für Kupfersulfid CuS verwendet.</p> <p>Erze chemische Reaktion Ausgangsstoff / Reaktionsprodukt endotherme Reaktion Metalloxid / Metallsulfide Verhüttung</p>
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen von Reaktionsgleichungen - Diskussion der Grenzen des Kugel-Teilchenmodells 	<p>oder Diagrammen. <i>PK 7</i> <i>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</i> CR 1.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern <i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i> <i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i> <i>PE 4</i> <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> <i>PE 8</i> <i>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i> <i>PK 6</i> <i>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</i> <i>PB 8</i> <i>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</i></p>	<p>Herleitung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse durch Auswertung parallel durchgeführter Schülerversuche zur Synthese von Kupfersulfid mit variierten Ausgangsbedingungen mittels graphischer/mathematischer Methoden (linearer Zusammenhang)</p> <p>Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, exotherme Reaktion, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen Reaktionsgleichungen</p>
--	---	---	---

	<p>8.2.2. Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl</p> <p>Rückgriff auf die Werkzeuge / Zeitleiste zu Beginn des Unterrichtsgangs</p> <p>-Vorteile des Eisens herausstellen - Reduktion von Eisenoxid</p> <p>-modellhafte Erläuterung der Metallbindung</p> <p>Eisen- bzw. Stahlerzeugung: - Thermitverfahren - Hochofenprozess</p> <p>Hier schon: „Stoffkreislauf“ des Kupfers oder des Eisens</p> <p>Ggf. hier schon: - Rosten (wird im Kontext „Metalle schützen und veredeln“ aufgegriffen)</p>	<p>M I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären, erkennen]. → SPÄTER</p> <p>CR II.11.a wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion)</p> <p>M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften [zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und] zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</p> <p>CR II.10 einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten</p>	<p><i>Fakultativ: Film „Die Eisenzeit beginnt“ [Nummer: 4202380; Medienzentren]</i> Demonstrationsexperiment zur Reduktion von Eisenoxid (Eisenoxid und Aktivkohle in der Mikrowelle, siehe dazu: http://www.evbg.de/de/sinus/materialien/chemie/c10lv_eisenherstmikrowe.pdf) Die Metallbindung wird hier nur auf einfachstem Niveau mittels geeigneter Modelle erläutert. edle und unedle Metalle Eisenoxid Reduktion (Metallbindung)</p> <p>Besuch eines Stahlwerkes oder Expertenvortrag (Stahlindustrie – z.B. ArcelorMittal, Kooperationspartner der Schule) <i>Fakultativ: Sequenzen aus der DVD „Stahl – vom Eisenerz zum Hightech-Produkt“ zum Hochofen und Weiterverarbeitung des Roheisens</i> <i>Fakultativ:</i> Aufgreifen des Recycling-Gedankens - Schrott als elementarer Bestandteil der Umsetzung im Konverter (Bestandteil des obigen Expertenvortrags) <i>Fakultativ:</i> - Sequenzen aus der DVD „Stahl – vom Eisenerz zum Hightech-Produkt“, um Einblicke in verschiedene Methoden zum Korrosionsschutz des Stahls zu erhalten - Möglichkeiten des Verhinderns von Rost Thermitverfahren, Hochofen Roheisen Gebrauchsmetalle Rost / Korrosionsschutz</p>
--	---	---	---

	<p>8.2.3. Schrott – Abfall oder Rohstoff</p> <p>„Erzbergwerk oder Handy?“ – Der wertvolle Schrott von heute und sein Recycling</p>	<p>CR II.10 einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten. <i>PE 6</i> <i>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i> <i>PE 9</i> <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i> <i>PE 11</i> <i>zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i> <i>PK 1</i> <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i> <i>PK 3</i> <i>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i> <i>PB 2</i> <i>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i> <i>PB 13</i> <i>diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</i></p>	<p>Diskussionsrunde zu Recyclingfragen/ Nachhaltigkeit Bereitstellung sorgsam ausgewählter adressatengerechter Materialien durch die Lehrkraft (z.B. unter www.malteser-sammeln-handys.de)</p> <p>Recycling Stoffkreislauf</p>
<p>Verweis Schulprogramm 2.3.6 Stärkung der Selbständigkeit der SuS (S. 22); Individuelle Förderung/Stärkung der Selbständigkeit</p>			

Thema des UV: „Elementfamilien, Atombau und Periodensystem“

Kompetenzerwartungen:

- **Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben.**
- **Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen.**

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- **IF 8.3.1. Aus tiefen Quellen**
- **IF 8.3.2. Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden**

8.3. Elementfamilien, Atombau und Periodensystem

Verwendeter Kontext/Kontexte:

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

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung Fachbegriffe Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca 15 h	<p>8.3.1. Aus tiefen Quellen</p> <p>Inhaltsstoffe von Mineralwasserflasche (Etikettierung mit ca. sechs Ionen, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, F⁻, Cl⁻)</p> <p>Bildung von Familien aufgrund der Ladungen (ohne den Begriff „Ladung“ bereits hier einzuführen).</p> <p>Einführung in die Vielzahl der Elemente: Elementnamen, Symbole, Herkunft</p> <p>Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE; Zuordnung und Benennung der drei Gruppen Alkali-, Erdalkalimetalle und Halogene</p>	<p>M II. 1</p> <p>Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p>	<p>Wesentlich ist in diesem Unterrichtsgang - ausgehend von den Hinweisen auf den Etiketten von Mineralwasserflaschen und deren wiederholender Rückbezug - die gesamte Entwicklung zum Elementbegriff, PSE und zum differenzierten Atombau für die SuS eigenständig nachvollziehbar zu gestalten.</p> <p>Dabei sind die beiden folgenden Medien und Konzepte einzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse des „Elementesongs“ („The Elements“ von Tom Lehrer), - Kartenpuzzle zum PSE (Ideen von Mendelejew und Meyer selbstständig nachspielen) <p>Atome Chemische Definition Element Elementsymbole / Elementfamilien</p>

	<p>Elementares Natrium</p>		<p>Demonstration des <i>Versuchs</i> „Natrium in Wasser“ Schülerexperiment: Flammenfärbung von Natrium, Kalium und Lithium Steckbrief der Alkalimetalle Demonstration der Experimente „Lithium und Kalium in Wasser“ und Vergleich der Eigenschaften Hinweis: Ionenbegriff wird hier noch nicht eingeführt.</p> <p>PSE Alkalimetalle Erdalkalimetalle Halogene Flammenfärbung Elementeigenschaften – Steckbrief</p>
	<p>Erweiterung des Teilchen-Modells (eingeführt in Inhaltsfeld 2) zum differenzierten Atommodell</p> <p>Kern-Hülle-Modell und Elementarteilchen</p> <p>Aspekte zur historischen Aufklärung zum Bau der Atome</p>	<p>M I. 7.a Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.</p> <p>CR II. 2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p> <p>M II. 7.a chemische Bindungen (<i>Ionenbindung</i>, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. →SPÄTER!</p>	<p>Gruppenpuzzle zum Atombau: Literaturhinweis: Leerhoff, Gabriele; Eilks, Ingo.: In: Praxis Schule 5-10, 5/13 (2002), 49-56</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expertengruppe A: Rutherford entdeckt den Atombau - Expertenrunde B: Der Atomkern - Expertenrunde C: Die Atomhülle <p>Übung und Festigung im Umgang mit dem Schalenmodell und dem PSE anhand von Übungen, Spielen, Quiz, etc.</p>
		<p><i>PE 2 könnte man hier m.E. streichen erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. Die Schüler sehen hier doch den Gang der naturwissenschaftlichen Erkenntnis</i></p> <p>PE 3 <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch</i></p>	<p>Dalton'sches Atommodell und Erweiterung Rutherford'scher Streuversuch Radioaktivität, radioaktive Strahlung Atomkern, Atomhülle, Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel, Atomare Masse Elektronen, Neutronen, Protonen, Isotope</p>

	<p>Rückgriff auf das Experiment „Natrium in Wasser“ und die Unterscheidung von geladenen und ungeladenen Teilchen des selben Elements: Betrachtung des Reaktionsproduktes von Natrium und Wasser</p> <p>Somit Rückgriff auf die Mineralwasserflasche → Na⁺</p>	<p><i>kriteriengeleitetes Vergleichen.</i> PE 4 <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> PE 8 könnte man hier m.E. streichen – in Ordnung <i>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i> PE 10 <i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i> PK 1 <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i> PK 3 <i>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i> PK 8 <i>prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</i> PB 5 <i>benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</i> PB 7 <i>nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p>Möglichkeiten zum Alltagsbezug nutzen, z.B. Medienkritik und ggf. Recherche: Werbung „Wasser natriumarm“</p> <p><i>Fakultativ: Leitfähigkeitsmessung in der Reaktionslösung von Natrium in Wasser im Vergleich zu reinem Wasser (als Schülerversuch)</i></p>
<p>Ca. 6 h</p>	<p>8.3.2.Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden</p> <p>Auswirkungen des „Zuviel oder Zuwenig“ auf das Pflanzenwachstum. Einführung einer Vorstellung vom Begriff der Konzentration als</p>	<p>PE 3 <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i> PE 4 <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> PE 9 <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i> PB 6</p>	<p>Die SuS planen vergleichende Experimente zum Wachstum von Kresse unter verschiedenen Bedingungen und führen diese auch durch (Einflussfaktoren: Licht, Wassermenge, Temperatur, Art des Düngers) (evtl. Hausaufgabe)</p> <p>Präsentation und Vergleich der Ergebnisse Fehleranalysen (obligatorisch, falls Fehler unterlaufen sind)</p>

	<p>Teilchenanzahl pro Volumeneinheit Natürliche und künstliche Düngerarten Abbau von Düngemitteln in natürlichen Kreisläufen (vereinfacht) Erarbeitung der Gefahren der Überdüngung auf Böden / Grundwasser</p>	<p><i>binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i> <i>PB 12</i> <i>entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	<p><i>Fakultativ: Variation der Düngermenge in zweiter Versuchsreihe</i> <i>Fakultativ: Recherche zur Belastung von Trinkwasser durch Dünger (z.B. „Säuglingsblausucht“) möglich</i></p> <p>Hinweis 1: Kenntnisse der Stoffmenge hier nicht erforderlich.</p> <p>Hinweis 2: Rückgriff auf Inhaltsfeld 3: z.B. Auslaugen von Böden, überhöhtes Algenwachstum</p> <p><i>Variation der Reaktionsbedingungen</i> <i>Konzentration (als Teilchenanzahl pro bestimmten Volumen)</i> <i>Natürlicher Kreislauf</i> <i>Überdüngung</i></p>
<p>Verweis Schulprogramm 2.3.6 Stärkung der Selbständigkeit der SuS und Konzept „Lernen fördern“; Visualisierung und Präsentation (S.23)</p>			

Thema des UV: „Ionenbindung und Ionenkristalle“

Kompetenzerwartungen:

- **Stoff- und Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.**
- **Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen.**
- **Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.**
- **Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben.**
- **Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären.**

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- IF 8.4.1. Salze und Gesundheit
- IF 8.4.2. Salzbergwerke

8.4. Ionenbindung und Ionenkristalle

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Salze und Gesundheit
- Salzbergwerke

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung Fachbegriffe Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca. 8 h	<p>8.4.1. Salze und Gesundheit:</p> <p>Schweiß - Verlust von Salz, Leitfähigkeit verschiedener Lösungen</p> <p>Versorgung des Körpers mit Mineralstoffen</p> <p>Leitfähigkeit von Lösungen</p> <p>Aufbau von Atomen und Ionen: Reaktion von Natrium und Chlor</p> <p>Entwicklung der Reaktionsgleichung Formelschreibweise</p>	<p>M II. 2 die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p> <p>CR II. 1 Stoff- und Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.</p> <p>M II. 4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln, Isomere).</p> <p>CR II.2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p> <p>M II. 7.a chemische Bindungen (<i>Ionenbindung</i>, Elektronenpaar-</p>	<p>Experimentelle Untersuchungen von Salzen und Salzlösungen (Leitungswasser, destilliertes Wasser, Meerwasser, Isostar, Mineralwasser, „Zuckerwasser“) als Schülerversuche</p> <p><i>Elektrolyt</i> <i>Leitfähigkeit</i> <i>Salze, Salzkristalle</i> <i>Leitfähigkeit von Salzlösungen</i></p> <p>Entwicklung und Festigung des Ionen- und Ionenbindungsbegriffes</p> <p>(sollte medial auf vielfältige Weise unterstützt werden, z.B. Flash-Animation der Reaktion von Natrium und Chlor der Uni Wuppertal, Analyse des Liedes „NaCl“ von Kate & Anna McGarrigle, Basteln von Atomen und Ionen z.B. mit Knetmasse und Streichhölzern, Darstellung der Reaktionsschritte bei der Bildung des Ionengitters als Filmsequenz z.B. im Daumenkino, Nutzung von Rätseln und Lernspielen zur Festigung des Aufstellens von Reaktionsgleichungen)</p>

<p>Ca. 6 h</p>	<p>8.4.2. Salzbergwerke:</p> <p>Entstehung von Salzlagerstätten Löslichkeit von Salzen - Sättigung - Ausfällung von Salzen in einer gesättigten Lösung</p> <p>Aufbau, Bestandteile und Namen von Salzen Metall – Halogen und Erweiterung Metall – Nichtmetall</p> <p>Geschichte des Salzes als Lebenskristall</p> <p>Konservierende / giftige Wirkung von Salzen im Vergleich zur notwendigen Versorgung mit Mineralstoffen.</p>	<p>bindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern- Hülle-Modells be- schreiben. CR I. 5 chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des 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, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären. PE 2 <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i> PE 3 <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i> PE 4 <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> PE 9 <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i> PE 10 <i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i> PK 1 <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i> PK 3</p>	<p>Ionen als Bestandteil eines Salzes Ionenbindung und -bildung Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen Wiederholend: Atom , Kern (Protonen/Neutronen/Elektronen) Hülle / Schalen) Anion, Kation, Ionenladung</p> <p>Die vielfältigen Aspekte rund um das Thema Salz werden in Form eines Museumsganges erarbeitet und präsentiert.</p> <p>Meersalz, Siedesalz, Steinsalz Mineralstoffe Spurenelemente</p>
----------------	--	--	---

		<p><i>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK 4</i></p> <p><i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i></p> <p><i>PK 5</i></p> <p><i>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</i></p> <p><i>PB 4</i></p> <p><i>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i></p> <p><i>PB 11</i></p> <p><i>nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</i></p>	
<p>Verweis Schulprogramm Visualisierung und Präsentation (S.23)</p>			

Thema des UV: „Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen“

Kompetenzerwartungen:

- erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.
- Elektrochemische Reaktionen nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird..
- **Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.**
- **Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben.**
- **Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären.**

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- IF 8.4.1. Salze und Gesundheit
- IF 8.4.2. Salzbergwerke

8.5. Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen

Verwendeter Kontext/Kontexte:

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

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung Fachbegriffe Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca. 10 h	<p>8.5.1. Dem Rost auf der Spur:</p> <p>Ursachen und Bedingungen für die Entstehung von Rost Hinweis: Rückgriff zum Thema 3 „Luft und Wasser“, Rolle des Sauerstoffs</p> <p>Aufstellen der Reaktionsgleichung. Vergleich mit der Verbrennung von Eisenwolle an der Luft und in reinem Sauerstoff.</p> <p>Hinweis: Rückgriff zum Thema 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ und zum Thema 4 „Metalle und Metallgewinnung“.</p> <p>Thematisierung „exotherme Reaktion“.</p> <p>Vergleich der bekannten Eisenoxide</p> <p>Oxidation als Abgabe von Elektronen.</p>	<p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p><i>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. 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.</i></p>	<p>Konfrontation mit rostigen Gegenständen oder Bilder von diesen (Autos, Eiffelturm...)</p> <p><i>Fakultativ: Zahlenwerte oder Tabellen zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten.</i></p> <p>Bildung und Überprüfung eigenständiger Hypothesen zur Rostbildung, Planung und Durchführung entsprechender Versuche (unbehandelte trockene Eisenwolle, mit Wasser befeuchtete Eisenwolle, mit Salzwasser befeuchtete Eisenwolle,...).</p> <p>Erarbeitung des Redoxbegriffs</p> <p>Hinweis Eine genaue Behandlung der Formel von Rost als Eisenoxidhydroxid erfolgt erst in der Sekundarstufe II. Hier genügt es im Rahmen von Redoxgleichungen die didaktisch reduzierte Form des Eisenoxids zu verwenden.</p>

		<p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>	<p>Das Aufstellen von einfachen Redoxgleichungen ist mit geeigneten Materialien (Quiz, Rätsel, ...) zu festigen. <i>Korrosion – Beispiel: rostige Gegenstände – ein Metall verändert sich!</i></p> <p>Rosten Oxidation, Oxidationen als Elektronenübertragungs-reaktion Exotherme Reaktion Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen Elektronendonator</p>
	<p>8.5.2. Unedel – dennoch stabil:</p> <p>Aufstellen einer einfachen Redoxreihe, z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen.</p> <p>Elektronenübergänge; Beurteilung der Grenzen des differenzierten Atommodells und der Oktettregel zur Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel</p>	<p>CR II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p>	<p>Redoxreihe (edle und unedle Metalle) Redoxreaktion Elektronendonator und Elektronenakzeptor</p>
	<p>8.5.3. Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion:</p> <p>Verkupfern von Gegenständen (Galvanisieren)</p> <p>Metallüberzüge, z.B. - Zink und Zinn, - Aluminiumoxid oder Farben / Lacke</p>	<p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p>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 <i>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</i></p>	<p>Rückgriff auf den Einstieg „Rostiger Gegenstand“, Problematisierung in Richtung Korrosionsschutz.</p> <p>Aufgreifen des Versuchs mit der Eisenwolle vom Beginn der Reihe, Eisenwolle wird jeweils in Kontakt mit Kupfer unter Magnesium gebracht</p> <p>Eigenständige Recherchen z.B. in Bibliotheken, Expertenbefragung, Internet Präsentation der Ergebnisse</p>

		<p><i>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</i></p> <p><i>PK 10 recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</i></p> <p><i>PB 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</i></p> <p><i>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i></p> <p><i>PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	<p>Galvanisieren Metallüberzüge, Korrosionsschutz</p>
<p>Verweis Schulprogramm 2.3.3 Bildung für Umwelt und Nachhaltigkeit (S.27-29)</p>			



Schulcurriculum Chemie

Jahrgang 9

Thema des UV: „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“

Kompetenzerwartungen:

- Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären.
- Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.
- Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären.

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- IF 9.1.1. Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit
- IF 9.1.2. Wasser als Reaktionspartner

9.1. Unpolare und polare Elektronenpaarbindung

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Wasser- mehr als ein einfaches Lösemittel
- Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit
- Wasser als Reaktionspartner

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung Fachbegriffe Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca. 12 h	<p>9.1.1. Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit</p> <p>Klärung von Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen unter Berücksichtigung von Bindungsmodellen:</p> <p>Elektronenpaarbindung polare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität</p> <p>Elektronenpaarabstoßungsmodell und Geometrie des Wassermoleküls</p>	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p> <p>M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p>M II.7a Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben</p> <p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energieärmer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt.</p>	<p>Vielfältiger Einstieg in die Thematik unter Einsatz experimenteller und materialbasierter Stationen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemie in der Salatschüssel (Wasser, Öl, Essig) - Löslichkeit von Ionen in unterschiedlichen Lösemitteln - Mischbarkeit verschiedener Stoffe mit Wasser bzw. Heptan - Ablenkung Wasserstrahl im elektrischen Feld eines Hartgummistabs (Blindprobe mit Heptan) <p><i>Fakultativ: Mikrowellenexperimente mit Wasser und Heptan</i></p> <p>Übungen zur Klassifizierung unpolar, polar, Ionenbindung</p> <p>Betrachten der Strukturen verschiedener Dipole (HCl, NH₃)</p> <p>Bindungsenergie, Polare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität,</p>

		<p>M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären <i>PE 1</i> <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i> <i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i> <i>PE 4</i> <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> <i>PK 1</i> <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i> <i>PK 3</i> <i>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i> <i>PK 9</i> <i>protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</i> <i>PB 7</i> <i>nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p>Polare und unpolare Stoffe, Wasser-Molekül als Dipol, Ammoniak-Molekül als Dipol, Chlorwasserstoff-Molekül als Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell</p>
	<p>Besondere Eigenschaften des Wassers</p>	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Wasser und seine Eigenschaften Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Siedetemperatur, Kristalle M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p>	<p>Siede- und Schmelzpunkt von Wasser im Vergleich zu Chlorwasserstoff Schülerexperimente zur Oberflächenspannung Aufbau von Schneekristallen</p> <p>Dichteanomalie, Wasserstoffbrückenbindung</p>

		<p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p> <p>M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären <i>PE 7</i> stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus. <i>PB 7</i> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p><i>Fakultativ: Die Struktur des Molekülkristalls im Eis wird als Modell (Styroporkugeln und Zahnstocher) gebastelt</i></p> <p>Vergleich des Eiskristalls mit der Anordnung im Ionengitter,</p> <p><i>Fakultativ: Molekülgitter im Zucker</i></p> <p><i>Fakultativ: Züchten von Zuckerkristallen (Kandiszucker).</i></p> <p><i>Fakultativ: Fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Biologie möglich, z.B. thermische Schichtung des Wasserkörpers im See.</i></p>
	<p>Untersuchung der Lösevorgänge verschiedener Salze</p>	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Salze und ihre Löseverhalten in Wasser, polare - unpolare Stoffe</p> <p>M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>MII.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären <i>PE 3</i> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p>	<p>Schülerexperimente zu Lösevorgängen verschiedener Salze wie z.B. Iod und Harnstoff in Wasser unter Messung der Temperaturveränderungen</p> <p><i>Fakultativ: Am Beispiel von sich selbst erheizenden Dosen oder Taschenwärmern wird der energetische Aspekt des Lösevorgangs vertieft.</i></p> <p>Hydratation, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe Elektronegativität</p>

	<p>9.1.2. Wasser als Reaktionspartner</p> <p>Lösen von Chlorwasserstoff und Ammoniak in Wasser</p>	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Chlorwasserstoff, Ammoniak: Reaktionen beim Lösen in Wasser</p> <p>M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p> <p>M II.7a Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben</p> <p>M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p> <p><i>PE 1</i> <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p>	<p>Demonstrationsexperimente: a) Austreiben von gasförmigem Chlorwasserstoff aus konz. Salzsäure und Rotfärbung von feuchtem Indikatorpapier b) Austreiben von gasförmigen . Ammoniak aus konz. Ammoniaklösung und Blaufärbung von Indikatorpapier</p> <p>Hinweis: Die Experimente werden phänomenologisch betrachtet.</p> <p>Ammoniak-Molekül (als Dipol), Chlorwasserstoff-Molekül (als Dipol)</p> <p>Hinweis: Mit dieser abschließenden Sequenz ergibt sich ein fließender Übergang in das nachfolgende Inhaltsfeld 9, „Saure und alkalische Lösungen“</p>
--	---	--	--

Thema des UV: „Saure und alkalische Lösungen“

Kompetenzerwartungen:

- Saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.
- Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.
- Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.
- Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen.
- Den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.
- Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- IF 9.2.1. Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf
- IF 9.2.2. Salzsäure und Reaktionen, typische Säureeigenschaften
- IF 9.2.3. Untersuchung der Eigenschaften der Essigsäure
- IF 9.2.4. Antiazida – und ihre Wirkungsweisen

9.2. Saure und alkalische Lösungen

Verwendeter Kontext/Kontexte:

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

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung Fachbegriffe Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca. 15 h	9.2.1. Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf: Säuren aus dem Alltag Nachweis durch Indikatoren		<i>Fakultativ: Fächerübergreifender Unterricht mit Biologie / Magensäure</i> Nachweis von Säuren durch Indikatorpapier oder Indikatorlösungen; pH-Wert, (rein phänomenologisch) pH-Wert (Phänomen)
	9.2.2. Salzsäure und Reaktionen, typische Säureeigenschaften Begriff der Konzentration sowie Definition des pH-Wertes als Maß für die H ⁺ -Ionen-	CR 1.9 saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen. M 1.2a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit). CR II.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten. M 1.3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.	Demonstrationsexperiment („Springbrunnen“) Bestandteile von Salzsäure: H ⁺ - und Cl ⁻ -Ionen Untersuchung der Leitfähigkeit einer Lösung von Chlorwasserstoff in destilliertem Wasser (Fakultativ als Schülerexperiment)

	<p>Konzentration</p> <p>Nachweisreaktionen</p> <p>Reaktionen von Salzsäure auf Metalle und Kalk</p> <p>Nachweisreaktionen</p>	<p>M I.6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>M I. 6.b einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>CR II.1 Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären</p> <p>CR II.2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p> <p>CR I/II.6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).</p> <p>CR II.5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen)</p> <p>CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>M II.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)).</p> <p>M II.5.a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</p> <p>M II. 6 den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronpaarbindung) erklären</p>	<p>Nachweis von Chloridionen</p> <p><i>Fakultativ: Bildung eines Oxonium-Ions durch Reaktion mit Wasser</i></p> <p>pH-Wert als Maß für die H⁺-Ionen - Konzentration</p> <p>Verdünnungsreihen von Salzsäure im Schülerexperiment</p> <p>pH-Wert-Definition (nicht Log.)</p> <p>Indikator</p> <p>HCl, H⁺-Ion, Proton,</p> <p>Chlorid-Ion (wiederholend)</p> <p>Silbernitrat als Nachweis von Chlorid-Ionen</p> <p><i>Fakultativ: Oxoniumion</i></p> <p>Reaktionen von Salzsäure mit Metallen und Kalk als Schülerversuche,</p> <p><i>Fakultativ: auch mit organischen Materialien, Kunststoffen</i></p> <p>Bildung und Nachweis von Wasserstoff bzw. Kohlenstoffdioxid</p> <p>Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen</p> <p>Vergleichende Untersuchungen mit Essigsäure</p> <p>Allgemeiner Aufbau von Säuren</p> <p><i>Fakultativ: Schwefelsäure, Phosphorsäure als mehrprotonige Säuren</i></p> <p>Hinweis: Wie bisher wird die Säurestärke im Sinne von pKs –Werten nicht behandelt.</p> <p><i>Fakultativ: vereinfachte technische</i></p>
--	---	---	--

	<p>9.2.3. Untersuchung der Eigenschaften der Essigsäure Reaktivitätsunterschiede zwischen verschiedenen Säuren</p>		<p><i>Herstellung einer dieser Säuren</i></p> <p>Calciumcarbonat Kohlenstoffdioxid / Kalkwasserprobe (wiederholend) Metall / Nichtmetall (wiederholend) Wasserstoff / Knallgasprobe (wiederholend) Essigsäure „Stärke“ (Reaktivität) von Säuren Konzentration Chlorid-Ion als Säurerest-Ion der Salzsäure Acetat-Ion als Säurerest-Ion der Essigsäure</p> <p><i>Fakultativ: Schwefelsäure/ Phosphorsäure einprotonig / mehrprotonig</i></p>
	<p>9.2.4. Antiazida – und ihre Wirkungsweisen</p> <p>Basen und ihre Reaktionen</p> <p>Neutralisationsreaktion Streichen der Neutralisationswärme</p>	<p>CR I. 2b Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.</p> <p>CR II. 9b die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen.</p> <p>CR II. 9c den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.</p> <p>M I. 2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p>M I. 3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>M II. 2 die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p> <p>E I. 1 chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben.</p>	<p>Analyse des Beipackzettels von Rennie®, Maloxan® oder Bullrich-Salz®</p> <p>Vergleichende Schülerexperimente zur Wirkungsweise von Antiazida aus der Apotheke</p> <p>Vergleichende experimentelle Untersuchungen von Hydroxiden und ihren Eigenschaften</p> <p>Ammoniak als typische Base</p> <p>Vergleich des Donator-Akzeptor-Konzepts bei Säuren und Basen sowie bei Elektronenübergängen</p> <p><i>Fakultativ: Säure = Protonendonator, Base = Protonenakzeptor</i> Experimentelle Untersuchung der Frage: Wie viel Base wird zum „Unschädlich-machen“ (Neutralisieren) der Magensäure benötigt?</p>

	<p>Ermittlung von Konzentrationen durch Titrationen</p> <p>Berechnungen zur Stoffmenge und Konzentration</p>	<p>E I. 3 erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>CR II. 5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen</p> <p><i>PE 1</i> <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 4</i> <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE 9</i> <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PE 11</i> <i>zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK 1</i> <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PK 7</i> <i>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</i></p> <p><i>PB 4</i> <i>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und</i></p>	<p>Vergleichende (auch arbeitsteilige) Schülerexperimente: Titrationsübungen mit verschiedenen Indikatoren / Säuren / Basen Durchführung von einfachen Konzentrationsberechnungen</p> <p>Rückgriff auf den Einstieg zum Kontext Gesundheit mittels des Films "Quarks und Co" zum Thema "Heliobacter – eine Reise durch Magen und Darm"</p> <p><i>Fakultativ: Schülerexperiment: Modellexperiment zum Überleben des Heliobacters, ein Bakterium, welches Ammoniak ausstößt</i></p> <p>Säure / Base Hydroxid-Ion (wiederholend) Ammoniak (wiederholend) Austausch von Protonen, Akzeptor-Donator-Konzept</p> <p>Neutralisation / Säure/ Base-Titration Stoffmenge / Konzentrationen</p> <p><i>Fakultativ: Brönsted / Protonendonator / Protonenakzeptor Massenanteil</i></p>
--	--	--	--

		<p><i>Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i> <i>PB 6</i> <i>binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i> <i>PB 10</i> <i>erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i> <i>PB 12</i> <i>entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	
<p>Verweis Schulprogramm 2.3.6 Stärkung der Selbständigkeit der SuS und Konzept „Lernen fördern“; Bildung für Umwelt u Nachhaltigkeit(S.27-29);Fächerübergreifender Unterricht mit Biologie</p>			

Thema des UV: „Energie aus chemischen Reaktionen“

Kompetenzerwartungen:

- **Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.**
- **Die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.**
- **Elektrochemische Reaktionen nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.**
- **Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären.**
- **Die Nutzung verschiedener Energieträger aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.**

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- **IF 9.3.1. Elektronenübergänge nutzbar machen: einfaches galvanisches Element**
- **IF 9.3.2. Strom ohne Steckdose – Mobilität durch Brennstoffzellen**
- **IF 9.3.3. Mobilität - die Zukunft des Autos und nachwachsende Rohstoffe**

9.3. 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)

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung <i>Fachbegriffe</i> Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
	<p>9.3.1. Elektronenübergänge nutzbar machen: einfaches galvanisches Element.</p> <p>Bau einer einfachen Batterie</p> <p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion: Beispiel einer einfachen Elektrolyse</p>	<p>CR II.11.b Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern</p> <p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p>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>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><i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p>	<p>Hier ist eine Vielzahl von einfachen Schülerexperimenten möglich: z.B. Untersuchung von verschiedenen Metallen in Metallsalzlösungen Bau eines einfachen galvanischen Elementes in Schülerversuchen (z.B. Daniell-Element)</p> <p>Elektrolyse von z.B. Zinkiodid-Lösung sowie das entsprechende galvanische Element <i>Fakultativ: Elektrolyse von Wasser und Galvanisieren von Gegenständen</i></p> <p><i>galvanisches Element, Batterie, Elektrolyse</i></p>

		<p><i>PE 4</i> führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p><i>PE 8</i> interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p><i>PK 1</i> argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p><i>PK 9</i> protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p><i>PB 8</i> beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	
Ca. 18 h	<p>9.3.2. Strom ohne Steckdose – Mobilität durch Brennstoffzellen</p> <p>Alternative Energieträger: Wasserstoff</p> <p>Wasserstoff-Brennstoffzelle als Alternative zum Verbrennungsmotor</p> <p>Mit Wasserstoff betriebene Autos Mobilität – die Gegenwart und Zukunft des Autos</p>	<p>E II.7 das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).</p> <p>CR I/II.8 die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</p> <p>E II.8 die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</p> <p><i>PE 6</i> wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p><i>PE 9</i> stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p><i>PE 11</i> zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p>	<p>Hinweis: Rückgriff auf Elektrolyse von Wasser bei „Metalle schützen und veredeln“ und Wasser als Reaktionspartner; ferner wurden einfache Batterien bereits in Inhaltsfeld 7 behandelt</p> <p>Demonstration der Brennstoffzelle über Aufbauten mit der Fuel-Cell-Box</p> <p>Hinweis: Unterrichtsunterlagen zum Einsatz der Brennstoffzelle in der Automobilindustrie können von den Herstellern bezogen werden (z.B. BMW München liefert kostenlos eine Broschüre mit CD, Film - 5550548- „Wasserstoff - Der Stoff aus dem die Zukunft ist“. Diese Medien und weitere geeignete Lernsoftware können hier von den SuS im Unterricht und auch zu Hause genutzt werden.</p> <p>Pro- und Contra-Diskussion zum Thema alternative Energiequellen ist am Ende der U-Reihe denkbar.</p> <p><i>Fakultativ: Thematisierung der Methanol-</i></p>

		<p><i>PK 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. PB 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. 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.</i></p>	<p><i>/Ethanol-Brennstoffzelle als Überleitung zu den Alkoholen</i></p> <p><i>Wasserstoff, Brennstoffzelle Elektrolyse / Batterien (wiederholend)</i></p>
	<p>9.3.3. Mobilität - die Zukunft des Autos und nachwachsende Rohstoffe</p> <p>Fossile und nachwachsende Rohstoffe</p>	<p><i>PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p>	<p>Der Einstieg erfolgt über die Erstellung einer Mind-Map bzw. eines Lernplakats.</p> <p><i>Fakultativ: Expertengespräch mit . einem Vertreter eines ortnahen Erdöl verarbeitenden Betriebs</i></p> <p>Angestrebt wird hier ein fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Erdkunde (Lagerstätten) und Sozialwissenschaften (Erdölpreise) um die Notwendigkeit der Erschließung alternativer Energiequellen aus verschiedener Perspektive zu beleuchten</p>

		<p><i>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i></p> <p><i>PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</i></p> <p><i>PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</i></p> <p><i>PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</i></p> <p><i>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p> <p><i>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</i></p>	
<p>Verweis Schulprogramm Bildung für Umwelt u Nachhaltigkeit(S.27-29);Fächerübergreifender Unterricht mit Biologie</p>			

Thema des UV: „Ausgewähltes Thema der Organischen Chemie“

Kompetenzerwartungen:

- **Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.**
- **Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.**
- **Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.**
- **Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen.**
- **Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrücken-bindungen erkennen und bezeichnen.**

Inhaltsfeld/er – inhaltliche Schwerpunkte:

- **IF 9.4.1. Süß und fruchtig**
- **IF 9.4.2. Reaktion der Alkohole zu Carbonsäuren**

9.4. 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)

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen	Schulinterne Umsetzung <i>Fachbegriffe</i> Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca. 15 h	<p>9.4.1. Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)</p> <p>Zucker bzw. Kohlenhydrate insbesondere Struktur der Glucose</p> <p>Glucose als Energielieferant</p>	<p>CR I/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p>M II. 2 die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p> <p><i>PE 1</i> <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE 2</i> <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p>	<p><i>Fakultativ: Erstellen einer Mind-Map zum Vorkommen chem. Reaktionen aus der Lebenswelt der Schüler (als Teil davon: alkoholische Gärung)</i></p> <p>Experimentelle Untersuchung von Kohlenhydraten als Schülerversuche (Erhitzen von Trauben-, Haushalts-, Fruchtzucker sowie Stärke oder Baumwolle)</p> <p>Einsatz von Molekülbaukästen zur räumlichen Vorstellung von Molekülen</p> <p>Kohlenhydrate Eigenschaften organischer Verbindungen (Zucker) Nachweis von Wasser Energielieferant / körpereigene Stärke</p>

		<p>M II. 4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen –/Strukturformeln, Isomere). <i>PE 10</i> <i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i> <i>PK 1</i> <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p>	<p>Klärung der Strukturformel des Ethanols unter Einsatz von Molekülbaukästen zur Ermittlung der Isomeren zur Summenformel C₂H₆O.</p> <p>Wiederholung der Nomenklatur der Alkane (Inhaltsfeld 10) Nomenklatur und Strukturen „einfacher“ Alkohole (Methanol, 1-Propanol, 2-Propanol, Glykol und Glycerin)</p> <p>Die Struktur und die daraus resultierenden Eigenschaften der Hydroxylgruppe wird über Löslichkeitsversuche untersucht. Wiederholung von polaren und unpolaren Atombindungen</p> <p><i>Fakultativ: Einführung der Begriffe hydrophil und lipophob.</i></p> <p><i>Alkane / Isomer (wiederholend)</i> <i>Einfache Nomenklaturregeln (wiederholend)</i> <i>Methanol / Ethandiol, Glykol / 1-Propanol / 2-Propanol / Glycerin</i> <i>Fakultativ: Destillation (wiederholend)</i> <i>Funktionelle Gruppe</i> <i>Hydroxylgruppe</i> <i>Polar/unpolar (wiederholend)</i> <i>Fakultativ: lipophob / hydrophil</i></p>
	<p>Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkohole</p>	<p>M II. 5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. E II.1 die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen. <i>PE 11</i> <i>zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p>	<p>Lernzirkel mit Experimenten und geeignetem Material zu Eigenschaften und Verwendung von einfachen Alkoholen - eine Auswahl der nachfolgenden Aspekte erfolgt durch die Lehrkraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Löslichkeit (Verwendung in Tinkturen, Medikamenten, Reinigungsmitteln, Parfums, Frostschutzmitteln, Farben) - kühlende, durchblutungsanregende Wirkung (Einsatz in z.B. Franzbrandwein).

		<p><i>PK 5</i> dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p><i>PB 2</i> stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - hygroskopische Wirkung (Verwendung in Zahnpasta, Cremes) - Brennbarkeit (Einsatz als Treibstoffe - z.B. Methanolbrennstoffzelle und Ethanolanteile im Benzin) <p>Hinweis: Auf eine intensive Verknüpfung mit den vielfältigen lebenspraktischen Bezügen sowie mit den bislang behandelten Inhaltsfeldern (z.B. Inhaltsfeld 10 - Energie) wird dabei Wert gelegt.</p> <p>Struktur- Eigenschaftsbeziehungen Alkylrest Unpolar / polar „Gleiches löst sich in Gleichem“ Van-der-Waals-Kräfte (wiederholend) Wasserstoffbrückenbindungen (wiederholend) Löslichkeit / Brennbarkeit Hygroskopische Wirkung Treibstoffe, Brennwert (wiederholend)</p>
<p>Alkohol – ein Genuss- und Rauschmittel</p>		<p><i>PE 6</i> wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p><i>PK 2</i> vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p><i>PK 3</i> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><i>PK 8</i> prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</p> <p><i>PB 1</i> beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p>	<p>Bereitstellung geeigneten Materials zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gefahren des Trinkalkohols - Umgang mit dem Thema Alkohol - Sucht in den Medien und im privaten Umfeld. <p><i>Fakultativ: Podiumsdiskussion mit der Möglichkeit, sich in verschiedene Positionen und Perspektiven (z.B. Suchtberatung, Alkoholindustrie, Medizin, Politik, Eltern usw.) hineinzuversetzen und diese fachlich fundiert und argumentativ zu vertreten.</i></p> <p><i>Fakultativ: Möglichkeiten zur Vernetzung mit anderen Fächern (Biologie, Politik/ Ethik) können genutzt werden.</i></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>Suchtpotential Genuss- und Rauschmittel</p>
	<p>9.4.2. Reaktion der Alkohole zu Carbonsäuren</p> <p>- Carbonsäuren als Säuren</p>	<p>CR II.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</p>	<p>Reaktion des Ethanols mit Luftsauerstoff zu Essigsäure Nachweis der Säure</p> <p>Hinweis: 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 ist es ausreichend, wenn die SuS beispielsweise den sauren Geruch eines „gekippten“ Weines wahrnehmen, die übrigen Informationen werden als Input gegeben.</p>

			<p>Oxidation (wiederholend) Carbonsäure Essigsäure (wiederholend) Funktionelle Gruppen / Carboxylgruppe Proton (wiederholend) Elektronegativität (wiederholend)</p>
	<p>9.4.3. Veresterung - Herstellung eines Aromastoffes</p>	<p>CR II.12 das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären. E II. 6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. E II. 1 die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen. 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.</p>	<p>Die Kondensation zu einem einfachen Ester wird in Schülerversuchen durchgeführt. Die Funktion der Schwefelsäure als Katalysator wird herausgestellt.</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> <p>Carbonsäureester Veresterung Aromastoff Kondensation Katalysator (wiederholend)</p>
Ca. 5 h	<p>9.4.4. Zurück zur Natur - Moderne Kunststoffe:</p> <p>Struktur und Eigenschaften sowie Herstellung von Kunststoffen (z.B. PET, Polyester, Polymilchsäure)</p>	<p>M II.2 die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen) M II. 4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen –/Strukturformeln, Isomere). CR II.11.a wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion).</p>	<p>Experimentelle Herstellung von Polymilchsäure durch Erhitzen von Milchsäure</p> <p>Erarbeiten der Molekülstruktur (Estergruppe) / Begriff des Polymers bzw. Makromoleküls</p> <p>Hinweis: Die Gewinnung der Vorstellung von Makromolekülen erfolgt über ein Puzzle. Dieses enthält 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.</p>

		<p>CR II.10 einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p>CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>E II. 6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p> <p><i>PE 3</i> <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PK 4</i> <i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i></p> <p><i>PB 7</i> <i>nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p>Reaktionstyp der Polykondensation / Begriff der Hydrolyse einführen</p> <p>Hinweis: 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.</p> <p><i>Fakultativ: Internet-Recherche zu Eigenschaften und Verwendung der Polymilchsäure (kompostierbare Verpackungen, selbstauflösendes Nahtmaterial für Operationen, Mittel zur kosmetischen Faltenunterspritzung...)</i></p> <p>Kunststoff Makromolekül / Polymer / Monomer Polyester / Veresterung / Polykondensation Bifunktionelle Moleküle Dicarbonsäuren und Dipole Milchsäure / Polymilchsäure Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Katalysator (wiederholend) Hydrolyse</p> <p><i>Fakultativ: Stoffkreislauf, Biologische Abbaubarkeit / biokompatibel</i></p>
<p>Verweis Schulprogramm 2.3.6 Stärkung der Selbständigkeit der SuS und Konzept „Lernen fördern“; Fächerübergreifender Unterricht mit Biologie(Drogen/Suchtproblematik)</p>			