

Unterrichtsvorhaben Q1/Q2

**Grundkurs Chemie
am Erftgymnasium**

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben im Grundkurs Chemie in Q1

Unterrichtsvorhaben	Kontext	Inhaltsfeld	Inhaltlicher Schwerpunkt
I	<i>Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Konzentrationsbestimmungen von Essigsäure in Lebensmitteln</i>	Säuren, Basen und analytische Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen ◆ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen
II	<i>Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Starke und schwache Säuren und Basen</i>	Säuren, Basen und analytische Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen ◆ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen
III	<i>Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon</i>	Elektrochemie	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mobile Energiequellen
IV	<i>Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle</i>	Elektrochemie	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mobile Energiequellen ◆ Elektrochemische Gewinnung von Stoffen
V	<i>Korrosion vernichtet Werte</i>	Elektrochemie	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Korrosion

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben im Grundkurs Chemie in Q2

Unterrichtsvorhaben	Kontext	Inhaltsfeld	Inhaltlicher Schwerpunkt
I	<i>Wenn das Erdöl zu Ende geht</i>	Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe	♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege
II	<i>Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen</i>	Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe	♦ Organische Verbindungen und Reaktionswege ♦ Organische Werkstoffe
III	<i>Bunte Kleidung</i>	Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe	Farbstoffe und Farbigkeit

Detailliert werden die einzelnen Unterrichtsvorhaben im weiteren Verlauf beschrieben.

Q1 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Konzentrationsbestimmungen von Essigsäure in Lebensmitteln			
Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen ◆ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • E2 Wahrnehmung und Messung • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • K1 Dokumentation • K2 Recherche Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Donator-Akzeptor	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Säuren und Laugen - Nützliche Helfer im Alltag Merkmale von Säuren und Basen Säure-Base-Konzept von Brönsted	identifizieren Säuren und Basen in Produkten des Alltags und beschreiben diese mithilfe des Säure-Base-Konzepts von Brönsted Recherchieren historische Säure-Base-Theorien (UF1, E2, E4, K2)	Fakultativ: Eingangsd Diagnose Schülerexperiment zur Untersuchung von sauren und alkalischen Stoffen mit anschließender Deutung der Beobachtungen Recherche mithilfe des Schulbuches	Beschreibung und Auswertung des Experimentes mit der intensiven Anwendung der Fachbegriffe Säure, Base, Konzentration, Hydroxid- und Oxoniumion, Protolyse, Dissoziation

<p>Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Laugen Autoprotolyse des Wassers pH-Wert Stärke von Säuren und Basen Säurekonstante Basenkonstante pK_S- und pK_B-Wert</p>	<p>planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten bzw. Proben aus der Umwelt angeleitet und selbstständig, interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des K_S-Wertes, erläutern die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers, berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker Säuren und Laugen (Hydroxide), klassifizieren Säuren und Basen mithilfe von K_S-, K_B- und pK_S-, pK_B-Werten berechnen pH-Werte wässriger Lösungen (UF1, E2, E4, E5, K1)</p>	<p>Schülerexperiment zur Untersuchung der Stärke von Säuren und Basen mit Auswertung und Deutung der Beobachtungen</p> <p>Rechnerische Herleitung des Ionenproduktes des Wassers, der K_S- und K_B-Werte</p> <p>Arbeitsblätter zur Berechnung von pH-Werten starker und schwacher Säuren und Basen</p> <p>Fakultativ: Textgestützte Gruppenarbeit zur Klassifizierung von Säuren und Basen nach ihrer Stärke</p>	<p>Integrierte Wiederholung des Massenwirkungsgesetzes, Entwicklung der Voraussetzungen zur Aufstellung der Formeln für die Säurekonstante Intensives Einüben der pH-Wertberechnungen an individuell gestalteten Aufgaben</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingangsdiaagnose zum Umgang mit Begriffen Säure, Base, saure und alkalische Lösung und zu den Grundlagen der vorangegangenen Unterrichtsreihe in der SI (Säure-Base-Begriffe) <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Übung zu den Säure-Base-Begriffen (fakultativ), Auswertung von Experimenten, Unterrichtsgesprächsbeiträge 			

Q1 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Starke und schwache Säuren und Basen			
Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen ♦ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen Zeitbedarf: 14 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • UF3 Systematisierung • E1 Probleme und Fragestellungen • B1 Kriterien Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Donator-Akzeptor	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Titrationsverfahren Grundlagen der pH-metrischen Titration Leitfähigkeitstitation	erläutern das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und werten sie aus, beschreiben eine pH-metrische Titration, interpretieren charakteristische Punkte der Kurve, Konzentrationsbestimmung mit Hilfe der Titration von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt und werten vorhandene Messdaten aus (UF2, UF3, E1, B1)	Schülerexperimente: pH-metrische Titration als maßanalytisches Verfahren zur Konzentrationsbestimmung, Leitfähigkeitstitation als alternatives verfahren Arbeitsblätter zum Vergleich von Titrationskurven	Beschreibung und Auswertung der Titrationskurven, Berechnung und Interpretation charakteristischer Punkte einer Titrationskurve, qualitativer Vergleich mit einer Leitfähigkeitstitation
Puffersysteme Puffer im Blut	erläutern und beurteilen die Bedeutung von Puffersystemen im menschlichen Körper(E1, B1)	Arbeitsblätter zur Funktionsweise der Puffersysteme im Blut, Kopplung einzelner Puffersysteme	Herstellung fachübergreifender Zusammenhänge
Diagnose von Schülerkonzepten: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstüberprüfung am Beispiel der pH-Wertberechnung 			

Leistungsbewertung:

- Schriftliche Übung zur pH-Wertberechnung und Definitionen, Auswertung von Experimenten, Benotung der Gruppenarbeit,
- Klausur/Facharbeit

Q1 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben III

Kontext: Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mobile Energiequellen

Zeitbedarf: ca. 22 Stunden à 45 Minuten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF3 Wiedergabe
- UF4 Vernetzung
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E6 Modelle
- K2 Recherche
- B2 Entscheidungen

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Redoxreihe der Metalle	erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen/Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7), stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3),	Schülerexperimente: Reaktion von Metallen mit Salzlösungen	Selbstständige Partnerarbeit oder Gruppenarbeit, Vorstellen der Ergebnisse in Kurzvorträgen

<p>Aufbau galvanischer Zellen</p>	<p>entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallen/ Metallionen und Nichtmetallen/Nichtmetallionen (E3),</p> <p>erklären den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle (u. a. Daniell-Element) (F1, UF3),</p> <p>planen Experimente zum Aufbau galvanischer Zellen, ziehen Schlussfolgerungen aus den Messergebnissen und leiten daraus eine Spannungsreihe ab (E1, E2, E4, E5),</p>	<p>Schülerexperimente: Daniell-Element und Versuche zu weiteren galvanischen Zellen</p> <p>Fakultativ: Interaktive Aufgaben zu galvanischen Elementen - Virtuelles Experimentieren und Aufstellen der Spannungsreihe</p>	<p>Selbstständige Partnerarbeit oder Gruppenarbeit</p>
<p>Von der galvanischen Zelle zur Spannungsreihe</p>	<p>beschreiben den Aufbau einer Standard-Wasserstoff-Halbzelle (UF1),</p> <p>berechnen Potentialdifferenzen unter Nutzung der Standardelektrodenpotentiale und schließen auf die möglichen Redoxreaktionen (UF2, UF3),</p>	<p>Fakultativ: Schülerexperimente zu Messungen von Standardpotentialen von Metallen, z. B. Kupfer und Zink</p>	<p>Selbstständige Partnerarbeit oder Gruppenarbeit</p>
<p>Galvanische Zelle in Alltag und Technik</p>	<p>entwickeln aus vorgegebenen Materialien galvanische Zellen und treffen Vorhersagen über die zu erwartende Spannung unter Standardbedingungen (E1, E3),</p> <p>erklären Aufbau und Funktion elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator) unter Zuhilfenahme grundlegender Aspekte galvanischer Zellen (u. a. Zuordnung der Pole, elektrochemische Redoxreaktion, Trennung der Halbzellen) (UF4),</p>	<p>Recherche zu verschiedenen Batterien und Akkus im Alltag: Fakultativ: Zink-Luft-Element, Leclanché-Element, Lithium-Zelle, usw.</p>	<p>Selbstständige Partnerarbeit oder Gruppenarbeit, Vorstellen der Ergebnisse in Kurzvorträgen</p>

	<p>recherchieren Informationen zum Aufbau mobiler Energiequellen und präsentieren mithilfe adressatengerechter Skizzen die Funktion wesentlicher Teile sowie Lade- und Entladevorgänge (K2, K3),</p> <p>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus (K4),</p>		
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Größengleichungen analysieren und korrigieren <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitwirkung bei der Versuchsplanung, sorgfältige Auswertung quantitativer Experimente, Schülervortrag, Anteil an Gruppenarbeit 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: Flashanimationen: http://www.chemie-interaktiv.net/flashfilme.htm#redox Batterien: Alles über Batterien: www.varta.de/</p>			

Q1 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle			
Inhaltsfeld: Elektrochemie			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische Gewinnung von Stoffen • Mobile Energiequellen Zeitbedarf: ca. 14 Stunden à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • E6 Modelle • E7 Vernetzung • K1 Dokumentation • K4 Argumentation • B1 Kriterien • B3 Werte und Normen Basiskonzepte (Schwerpunkte): Basiskonzept Donator-Akzeptor Basiskonzept Energie	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Woher bekommt das Brennstoffzellenauto seinen Brennstoff, den Wasserstoff? Elektrolyse Zersetzungsspannung Überspannung	beschreiben und erklären Vorgänge bei einer Elektrolyse (u.a. von Elektrolyten in wässrigen Lösungen) (UF1, UF3), deuten die Reaktionen einer Elektrolyse als Umkehr der Reaktionen einer galvanischen Zelle (UF4),	Einführung in die Thematik am Beispiel eines Bildes oder einer Filmsequenz eines mit Wasserstoff betriebenen Brennstoffzellenautos Experiment zur Elektrolyse von angesäuertem Wasser mit anschließender Beschreibung und Deutung der Versuchsbeobachtungen - Redoxreaktion - endotherme Reaktion - Einsatz von elektrischer Energie	Sammlung von Möglichkeiten zum Betrieb eines Autos: Verbrennungsmotoren (Benzin, Diesel, Erdgas) Alternativen: Akkumulator, Brennstoffzelle Beschreibung und Auswertung des Experimentes unter Anwendung der Fachbegriffe: Pluspol, Minuspol, Anode, Kathode, Oxidation, Reduktion Fokussierung auf den energetischen Aspekt der Elektrolyse

	<p>erläutern die bei der Elektrolyse notwendige Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung (UF2),</p> <p>erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen / Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7),</p>	<p>Fakultativ: Schüler- oder Lehrerexperiment zur Zersetzungsspannung</p>	<p>Messung der Zersetzungsspannung</p>
<p>Wie viel elektrische Energie benötigt man zur Gewinnung einer Wasserstoffportion?</p> <p>Quantitative Elektrolyse Faraday-Gesetze</p>	<p>erläutern und berechnen mit den Faraday-Gesetzen Stoff- und Energieumsätze bei elektrochemischen Prozessen (UF2),</p> <p>dokumentieren Versuche zum Aufbau von galvanischen Zellen und Elektrolysezellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1),</p> <p>erläutern und beurteilen die elektrolytische Gewinnung eines Stoffes aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B3),</p>	<p>Experimente zur Untersuchung der Elektrolyse in Abhängigkeit von der Stromstärke und der Zeit und Formulierung der Gesetzmäßigkeit: $n \sim I \cdot t$</p> <p>Formulierung des ersten und des zweiten Faradayschen-Gesetzes im Unterrichtsgespräch und Beispiele zur Verdeutlichung der Berücksichtigung der Ionenladung, Einführung der Faraday-Konstante</p> <p>Fakultativ: Aufgabenstellung zur Gewinnung von Wasserstoff und Umgang mit Größengleichungen zur Berechnung der elektrischen Energie, die zur Gewinnung von z.B. 1 m³ Wasserstoff notwendig ist nach einer Grundaufgabe Vertiefung und Differenzierung mithilfe weiterer Aufgaben möglich Diskussion zur Wasserstoffgewinnung unter ökologischen und ökonomischen Aspekten</p>	<p>Planung, tabellarische und grafische Auswertung mit einem <i>Tabellenkalkulationsprogramm</i></p> <p>Kritische Auseinandersetzung mit der Gewinnung der elektrischen Energie (Kohle- und Atomkraftwerke, Windkraft- oder Solarzellenanlagen u.a.)</p>

<p>Wie funktioniert eine Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzelle? Aufbau einer Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzelle</p> <p>Vergleich einer Brennstoffzelle mit einer Batterie und einem Akkumulator</p>	<p>erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie und deren Umkehrung (E6),</p> <p>stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3),</p>	<p>An Hand einer schematischen Darstellung einer Polymermembran-Brennstoffzelle erfolgt die Herausarbeitung der Redoxvorgänge und der Spannung eines Brennstoffzellen-Stapels (Stacks)</p>	<p>Schematische Darstellung des Aufbaus einer Zelle</p> <p>sichere Anwendung der Fachbegriffe Pluspol, Minuspol, Anode, Kathode, Oxidation, Reduktion</p> <p>Vergleich der theoretischen Spannung mit der in der Praxis erreichten Spannung</p>
<p>Antrieb eines Kraftfahrzeugs heute und in der Zukunft Vergleich einer Brennstoffzelle mit einer Batterie und einem Akkumulator</p> <p>Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, Ethanol / Methanol, Wasserstoff</p>	<p>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus (K4),</p> <p>vergleichen und bewerten innovative und herkömmliche elektrochemische Energiequellen (u.a. Wasserstoff-Brennstoffzelle) (B1).</p>	<p>Fakultativ: kurze Expertendiskussion zur vergleichenden Betrachtung von verschiedenen Brennstoffen (Benzin, Diesel, Erdgas) und Energiespeichersystemen (Akkumulatoren, Brennstoffzellen) eines Kraftfahrzeuges</p> <p><u>mögliche Aspekte:</u> Gewinnung der Brennstoffe, Akkumulatoren, Brennstoffzellen, Reichweite mit einer Tankfüllung bzw. Ladung, Anschaffungskosten, Betriebskosten, Umweltbelastung</p>	<p>Vorbereitung einer Expertendiskussion durch Rechercheaufgaben in Form von Hausaufgaben</p> <p>Hinweis auf Problematik der Wasserstoffgewinnung aus Fossilen Energieträgern</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstüberprüfung zum Umgang mit Begriffen und Größen zur Energie und Elektrizitätslehre und zu den Grundlagen der vorangegangenen Unterrichtsreihe (galvanische Zelle, Spannungsreihe, Redoxreaktionen) <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Schriftliche Übung zu den Faraday-Gesetzen, Auswertung von Experimenten, Diskussionsbeiträge Klausuren/ Facharbeit ... 			

Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:

Interessant ist die Abbildung von einem Brennstoffzellen-Bus mit Beschriftung, die z.B. auf „Null-Emissionen“ hinweist, z.B.

<http://www.brennstoffzellenbus.de/bus/>.

Im Internet sind auch animierte Darstellungen zu den chemischen Reaktionen, in vereinfachter Form, in einer Brennstoffzelle zu finden, z.B.

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

Die Chance der Energiespeicherung durch die Wasserstoffgewinnung mithilfe der Nutzung überschüssigen elektrischen Stroms aus Solar- und Windkraftanlagen wird dargestellt in http://www.siemens.com/innovation/apps/pof_microsite/pof-spring-2012/html_de/elektrolyse.html.

Ein Vergleich der alkalischen Elektrolyse und der der Elektrolyse mit einer PEM-Zelle wird ausführlich beschrieben in

http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Workshopbaende/ws2007/ws2007_07.pdf.

Sehr ergiebige Quelle zu vielen Informationen über die Wasserstoffenergiewirtschaft, Brennstoffzellen und ihre Eigenschaften

<http://www.dieBrennstoffzelle.de>.

Q1 Grundkurs – Unterrichtsvorhaben V

Kontext: Korrosion vernichtet Werte

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Korrosion

Zeitbedarf: ca. 6 Stunden à 45 Minuten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E6 Modelle
- B2 Entscheidungen

Basiskonzepte (Schwerpunkte):

Basiskonzept Donator-Akzeptor
Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Korrosion vernichtet Werte • Merkmale der Korrosion	diskutieren ökologische Aspekte und wirtschaftliche Schäden, die durch	Am Beispiel von Abbildungen zu Korrosionsschäden oder Materialpro-	Auswertung vorgegebener Materialien der Lehrkraft

<ul style="list-style-type: none"> • Kosten von Korrosionsschäden 	<p>Korrosionsvorgänge entstehen können (B2),</p>	<p>ben mit Korrosionsmerkmalen erfolgt die Sammlung von Kenntnissen und Vorerfahrungen zur Korrosion</p>	
<p>Ursachen von Korrosion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalelement • Rosten von Eisen <ul style="list-style-type: none"> - Sauerstoffkorrosion - Säurekorrosion 	<p>erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge und Maßnahmen zum Korrosionsschutz (u.a. galvanischer Überzug, Opferanode) (UF1, UF3),</p> <p>erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen/Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6),</p>	<p>Schüler- oder Lehrerexperiment Experimentelle Erschließung der elektrochemischen Korrosion</p> <p>Schülerexperimente Bedingungen, die das Rosten fördern</p>	<p>Selbstständige Auswertung der Experimente mithilfe des Schulbuches oder bildlicher und textlicher Vorgaben durch die Lehrkraft</p> <p>Aufgreifen und Vertiefen der Inhalte und Begriffe Anode, Kathode, galvanisches Element, Redoxreaktion</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Alltagsvorstellungen zur Korrosion <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Experimenten, Auswertung der Experimente, Kurzreferate • Klausuren/Facharbeiten 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>www.korrosion-online.de Umfangreiches Informations- und Lernangebot rund um das Thema Korrosion und Korrosionsschutz. Weist auch viele interessante und vielfältige Abbildungen zur Korrosion auf.</p> <p>daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/umat/korrosion/korrosion.htm</p> <p>20.09.2010 - Beschreibung von Erscheinungsformen für Korrosion und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Korrosionsschutz Element</p> <p>In dem VHS-Video „Korrosion und Korrosionsschutz“ (4202818) werden mit Hilfe von Tricksequenzen - die Vorgänge bei der Entstehung von Rost und die gängigsten Verfahren (Aufbringen eines Schutzüberzugs aus einem unedleren Metall durch Schmelztauchen, Einsatz einer Opferanode, Galvanisieren) gezeigt, um Metalle vor Korrosion zu schützen.</p>			

Q1 Grundkurs – Unterrichtsvorhaben VI

<i>Kontext: Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt</i>			
Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Organische Verbindungen und Reaktionswege Zeitbedarf: ca. 14 Stunden à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF3 Systematisierung UF4 Vernetzung E3 Hypothesen E4 Untersuchungen und Experimente K3 Präsentation B3 Werte und Normen Basiskonzepte (Schwerpunkte): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft, Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht, Basiskonzept Energie	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Erdöl, ein Gemisch vielfältiger Kohlenwasserstoffe <ul style="list-style-type: none"> Stoffklassen und Reaktionstypen zwischenmolekulare Wechselwirkungen Stoffklassen homologe Reihe Destillation Cracken, Reformieren 	erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4), verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4), erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften voraus (UF1),	Zum Beispiel Arbeitsblätter zur Vielfalt der Kohlenwasserstoffe, zur fraktionierten Destillation und zur Verbrennung von Kohlenwasserstoffen im Ottomotor Grafik zur Zusammensetzung von Erdölen und zum Bedarf der Produkte Demonstrationsexperiment zum Cracken von Kraftfahrzeugbenzin	mündliche Darstellung der Destillation, Klärung des Begriffs Fraktion, Wiederholung der Begriffe Summenformel, Strukturformel, Nomenklatur Stoffklassen: Alkane, Cycloalkane, Alkene, Cycloalkene, Alkine, Aromaten (ohne Erklärung der Mesomerie) Benzin aus der Erdöldestillation genügt dem Anspruch der heutigen Motoren nicht

	<p>erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4),</p> <p>verwenden geeignete grafische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3),</p> <p>erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3),</p>		<p>Einführung der Oktanzahl</p> <p>Versuchsskizze, Beschreibung und weitgehend selbstständige Auswertung</p>
<p>Wege zum gewünschten Produkt</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrophile Addition • Substitution 	<p>formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition und erläutern diese (UF1),</p> <p>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4),</p> <p>klassifizieren organische Reaktionen als Substitutionen, Additionen, Eliminierungen und Kondensationen (UF3),</p> <p>schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen ab (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3),</p> <p>verwenden geeignete grafische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3).</p>	<p>Fakultativ:</p> <p>Eigenständige Erarbeitung der Synthese des Antiklopfmittels MTBE mit Hilfe geeigneter Übungsaufgabe (Erhöhen der Klopfestigkeit durch MTBE (ET-BE), säurekatalysierte elektrophile Addition von Methanol an 2-Methylpropen (Addition von Ethanol an 2-Methylpropen)</p> <p>Abfassen eines Textes zur Beschreibung und Erläuterung der Reaktionsschritte</p>	<p>Übungsbeispiel, um Sicherheit im Umgang mit komplexen Aufgabenstellungen zu gewinnen, Einzelarbeit kann hier betont werden</p> <p>Einfluss des I-Effektes herausstellen</p> <p>Lösen der Aufgabe zum Beispiel in Partnerarbeit</p>

Diagnose von Schülerkonzepten:

- am Beispiel der Selbstüberprüfung zu Vorstellungen und Kenntnissen zu „Energieträgern“

Leistungsbewertung:

- Darstellen eines chemischen Sachverhalts, Aufstellen von Reaktionsschritten, Beschreibung und Erläuterung von Reaktionsschritten
- schriftliche Übung
- Klausuren/Facharbeit ...

Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:

Eine leicht verständliche Darstellung in 15 Minuten zu Aspekten der Entstehung des Erdöls, Suche nach Erdöl, Verarbeitung des Erdöls, Arbeit auf einer Erdölplattform und einer Havarie eines Erdöltankers findet man im Film „Multitalent Erdöl“ des Schulfernsehens (Planet Schule):

http://www.planet-schule.de/sf/php/02_sen01.php?sendung=6901.

In 6 Kurzfilmen werden auf der Video-DVD (4602475) „Erdölverarbeitung“ die Aspekte: 1. Atmosphärische Destillation (6:30 Min.), 2. Vakuumdestillation (2:10 Min.), 3. Cracken (5:20 Min.), 4. Entschwefelung (6:30 Min.), 5. Benzinveredlung (6:30 Min.), 6. Schmierölverarbeitung (3:50 Min.) behandelt.

In der Video-DVD „Der Viertakt-Ottomotor“ (4605559) wird in den ersten 8 Minuten das Funktionsprinzip des Motors veranschaulicht.

In der Video-DVD „Der Viertakt-Dieselmotor“ (4605560) wird in den ersten 8 Minuten das Funktionsprinzip dieses Motors veranschaulicht.

Zur Umweltrelevanz des Stoffes Methyltertiärbutylether (MTBE) unter besonderer Berücksichtigung des Gewässerschutzes finden sich Informationen des Umwelt Bundesamtes in: <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/grundwasser/mtbe.htm>. Die Seite enthält auch eine Tabelle zum MTBE-Anteil in verschiedenen Benzinsorten.

Zum Einsatz von ETBE findet man Informationen auf: <http://www.aral.de/aral/sectiongenericarticle.do?categoryId=9011811&contentId=7022567>.

Eine kurze Simulation der Bromierung von Ethen mit Untertexten ist dargestellt in: <http://www.chemiekiste.de/Chemiebox/Bromadd.htm>.

<p>Kunststoffrecycling</p> <ul style="list-style-type: none"> • stoffliche Verwertung • rohstoffliche V. • energetische V. <p>Ökonomische und ökologische Aspekte zum Einsatz von Einweggeschirr aus Polymilchsäure, Polystyrol oder Belland-Material.</p>	<p>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen in eigenständigen Präsentationen(K3, B3).</p>	<p>Schüler-Experiment zur Pyrolyse und Lehrer-Experiment zur Hydrolyse von Kunststoffen</p> <p>Schüler-Experiment zur Herstellung von Stärkefolien</p> <p>Diskussion: z.B. zum Thema „Einsatz von Plastikgeschirr und Einweggeschirr auf öffentlichen Veranstaltungen“</p>	<p>Fächerübergreifender Aspekt: Plastikmüll verschmutzt die Meere (Biologie: Ökologie), möglicher Einsatz von Filmen zur Visualisierung der Verwertungsprozesse.</p>
<p>Diagnose von Schülerkonzepten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentationen <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentationen (Referate, Poster, Diskussion), schriftliche Übung, Anteil an Gruppenarbeiten 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>Allgemeine Informationen und Schulexperimente: http://www.seilnacht.com www.chemieunterricht.de/dc2/plaste/</p> <p>Experimentiervorschrift zum Einbetten von kleinen Gegenständen in Polystyrol: http://www.educ.ethz.ch/unt/um/che/boc/polystyrol/index</p> <p>Internetauftritt des Verbands der Kunststoffherzeuger mit umfangreichem Material für Schulen. Neben Filmen und Animationen finden sich auch Unterrichtseinheiten zum Download: http://www.plasticseurope.de/Document/animation-vom-rohol-zum-kunststoff.aspx</p> <p>Informationen zur Herstellung von PET-Flaschen: http://www.forum-pet.de</p> <p>Umfangreiche Umterrichtsreihe zum Thema Kunststoffe mit Materialien zum Belland-Material: http://www.chik.die-sinis.de/Unterrichtsreihen_12/B_Organik/Belland.pdf</p> <p>Film zum Kunststoffrecycling und Informationen zum grünen Punkt: http://www.gruener-punkt.de/corporate/presse/videothek.html</p>			

Q2 Grundkurs – Unterrichtsvorhaben II

<i>Kontext: Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen</i>			
Inhaltsfeld 4: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Organische Verbindungen und Reaktionswege Organische Werkstoffe Zeitbedarf: 24 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF2 Auswahl UF4 Vernetzung E3 Hypothesen E4 Untersuchungen und Experimente E5 Auswertung K3 Präsentation B3 Werte und Normen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Vielfalt der Kunststoffe im Alltag, Eigenschaften und Verwendung <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Makromolekülen Thermoplaste Duromere Elastomere Zwischenmolekulare Wechselwirkungen 	erläutern die Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u.a. Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF2, UF4), untersuchen Kunststoffe auf ihre Eigenschaften, planen dafür zielgerichtete Experimente (u.a. zum thermischen Verhalten), führen diese durch und werten sie aus (E4, E5), ermitteln Eigenschaften organischer Werkstoffe, erklären diese anhand der Struktur (Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste) (E5),	Eingangstest zum Beispiel über intermolekulare Wechselwirkungen, funktionelle Gruppen, Veresterung Demonstration von Kunststoffproben, z.B. Plastiktüte, PET-Flasche, Joghurtbecher, Schaumstoff, Gehäuse eines Elektrogeräts (Duroplast) Fakultativ: Schülerexperiment zu thermischen u. a. Eigenschaften von Kunststoffproben (Kunststoffe aus dem Alltag)	Ausgehend von Kunststoffen in Alltagsprodukten werden deren Eigenschaften und Verwendungen erläutert, Thermoplaste (lineare und strauchähnlich verzweigte Makromoleküle, Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken; amorphe und kristalline Bereiche), Duromere und Elastomere (Vernetzungsgrad)

<p>Vom Monomer zum Polymer: Bau von Polymeren und Kunststoffsynthesen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation • Polykondensation Polyester • Polyamide: Nylonfasern 	<p>beschreiben und erläutern die Reaktions-schritte einer radikalischen Polymerisation (UF2),</p> <p>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3),</p> <p>schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen ab (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3),</p> <p>erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen und unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate (u.a. Polyester, Polyamide) (UF2),</p> <p>erläutern die Planung der Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4),</p>	<p>Zum Beispiel Schülerexperimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polymerisation von Styrol • Polykondensation: Synthese einfacher Polyester aus Haushaltschemikalien, z.B. Polymilchsäure oder Polycitronensäure. • „Nylonseiltrick“ 	<p>Während der Unterrichtsreihe kann an vielen Stellen der Bezug zum Kontext Plastikgeschirr hergestellt werden. Polystyrol ist Werkstoff für Plastikgeschirr.</p> <p>Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation können in Lernprogrammen erarbeitet werden.</p>
<p>Kunststoffverarbeitung Verfahren, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spritzgießen • Extrusionsblasformen • Fasern spinnen <p>Geschichte der Kunststoffe</p>	<p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K3),</p>	<p>Einsatz von Filmen, Animationen u. Arbeitsblättern zu den Verarbeitungsprozessen</p>	<p>Internetrecherche zu den verschiedenen Verarbeitungsverfahren möglich.</p> <p>Die Geschichte ausgewählter Kunststoffe kann in Form von Referaten erarbeitet werden.</p>
<p>Maßgeschneiderte Kunststoffe: Struktur-Eigenschafts-</p>	<p>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2),</p>	<p>Fakultativ: Schülerrecherche zur Synthese von SAN aus Basischemikalien</p>	<p>Als Beispiel für maßgeschneiderte Kunststoffe eignen sich Copolymerisate des Polysty-</p>

<p>beziehungen von Kunststoffen mit besonderen Eigenschaften und deren Synthesewege aus Basischemikalien z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAN: Styrol- Acrylnitril- Copolymerisate • Cyclodextrine • Superabsorber 	<p>UF4), verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K3), demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle, beurteilen Nutzen und Risiken unter vorgegebenen Fragestellungen (B3, K3).</p>	<p>Modifikation der Werkstoffeigenschaften von Polystyrol durch Copolymerisation mit Acrylnitril Erstellung von Flussdiagrammen zur Veranschaulichung von Reaktionswegen Gruppenarbeit zu weiteren ausgewählten Kunststoffen, z.B. Superabsorbent, Cyclodextrinen mit anschließender Schülerpräsentation z.B. in Form von Postern mit Museumsgang.</p>	<p>rols, z.B. SAN. Die Lerngruppe informiert sich über die Synthesewege, die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und die Verwendung weiterer Kunststoffe und präsentiert ihre Ergebnisse. Zur Gruppenarbeit können auch kleine S-Experimente durchgeführt werden.</p>
<p>Diagnose von Schülerkonzepten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung zum Eingang, Präsentationen <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentationen (Referate, Poster, Diskussion), schriftliche Übung, Anteil an Gruppenarbeiten 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: Allgemeine Informationen und Schulexperimente: http://www.seilnacht.com www.chemieunterricht.de/dc2/plaste/ Experimentiervorschrift zum Einbetten von kleinen Gegenständen in Polystyrol: http://www.educ.ethz.ch/unt/um/che/boc/polystyrol/index Internetauftritt des Verbands der Kunststoffhersteller mit umfangreichem Material für Schulen. Neben Filmen und Animationen finden sich auch Unterrichtseinheiten zum Download: http://www.plasticseurope.de/Document/animation-vom-rohol-zum-kunststoff.aspx Informationen zur Herstellung von PET-Flaschen: http://www.forum-pet.de Umfangreiche Unterrichtsreihe zum Thema Kunststoffe mit Materialien zum Belland-Material: http://www.chik.die-sinis.de/Unterrichtsreihen_12/B_Organik/Belland.pdf Film zum Kunststoffrecycling und Informationen zum grünen Punkt: http://www.gruener-punkt.de/corporate/presse/videothek.html</p>			

Q2 Grundkurs – Unterrichtsvorhaben III

Kontext: <i>Bunte Kleidung</i>			
Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Organische Verbindungen und Reaktionswege • Farbstoffe und Farbigkeit Zeitbedarf: 20 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen • K3 Präsentation • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft, Basiskonzept Energie	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Farbige Textilien <ul style="list-style-type: none"> - Farbigkeit und Licht - Absorptionsspektrum - Farbe und Struktur 	Die Schülerinnen und Schüler erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3), werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5),	Die Erarbeitung der Fachbegriffe zum Thema Licht und Farbe erfolgt textgestützt und wird zum Beispiel durch ein Experiment zu Fotometrie und Absorptionsspektren begleitet.	

<p>Der Benzolring</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur des Benzols - Benzol als aromatisches System - Reaktionen des Benzols - Elektrophile Substitution 	<p>beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern Grenzen dieser Modellvorstellungen (E6, E7),</p> <p>erklären die elektrophile Erstsabstitution am Benzol und deren Bedeutung als Beleg für das Vorliegen eines aromatischen Systems (UF1, UF3),</p>	<p>Erarbeitung der elektrophilen Substitution am Benzol, Arbeitsblatt zum Vergleich der elektrophilen Substitution mit der elektrophilen Addition, Trainingsblatt zu Reaktionsschritten Einsatz des Molekülbaukastens zur Ermittlung möglicher Strukturen für Dibrombenzol.</p> <p>Fakultativ: Filmeinsatz „Das Traummolekül – August Kekulé und der Benzolring (FWU)“ Informationen zur Ermittlung der Röntgenstruktur von Benzol</p>	<p>Gelegenheit zur Wiederholung der Reaktionsschritte zur elektrophilen Addition aus der Q1</p>
<p>Vom Benzol zum Azofarbstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> - Farbige Derivate des Benzols - Konjugierte Doppelbindungen - Donator-/ Akzeptorgruppen - Mesomerie - Azogruppe 	<p>erklären die Farbigkeit von vorgegebenen Stoffen (u.a. Azofarbstoffe) durch Lichtabsorption und erläutern den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Molekülstruktur mithilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-/ Akzeptorgruppen) (UF1, E6),</p> <p>erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter organischer Farbstoffe (u.a. Azofarbstoffe) (E6),</p>	<p>Am Beispiel einer Lehrerinfo Einführung der Farbigkeit durch Substituenten, Einfluss von Donator-/ Akzeptorgruppen, konjugierte Doppelbindungen</p> <p>Erarbeitung der Struktur der Azofarbstoffe, Zuordnung von Struktur und Farbe verschiedener Azofarbstoffe</p>	

<p>Welche Farbe für welchen Stoff?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ausgewählte Textilfasern - bedeutsame Textilfarbstoffe - Wechselwirkung zwischen Faser und Farbstoff - Vor- und Nachteile bei Herstellung und Anwendung 	<p>erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4),</p> <p>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4),</p> <p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p>	<p>(experimentelle) Erarbeitung des Färbens von Textilien, u.a. mit Indigo, einem Azofarbstoff</p>	<p>Rückgriff auf die Kunststoffchemie (z.B. Polyester)</p> <p>Möglichkeiten zur Wiederholung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH-Wert und der Einfluss auf die Farbe - zwischenmolekulare Wechselwirkungen - Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trainingsblatt zu Reaktionsschritten <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur, Präsentation der Gruppenergebnisse 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>Zahlreiche Informationen zu Farbe und Farbstoffen sind z.B. im folgenden Lexikon zusammengestellt:</p> <p>http://www.seilnacht.com/Lexikon/FLexikon.htm</p> <p>Auch zu aktuelleren Entwicklungen findet man Material:</p> <p>http://www.max-wissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/funktionelle+Farben.html</p>			