

2.1.1.2 Qualifikationsphase Q1 (Gk)

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Korrosion vernichtet Werte</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Elektrochemische Prozesse und Energetik <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Korrosion <p>Zeitbedarf: ca. 10 Stunden à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Strom für Fernbedienungen, Handys und Elektroautos</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Elektrochemische Prozesse und Energetik <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Mobile Energiequellen <p>Zeitbedarf: ca. 22 Stunden à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Chemische Reaktionen mittels elektrischer Energie: Die Elektrolyse</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Elektrochemische Prozesse und Energetik <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ elektrochemische Gewinnung von Stoffen <p>Zeitbedarf: ca. 10 Stunden à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Konzentrationsbestimmung von Essigsäure in Lebensmitteln</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Säuren, Basen und analytische Verfahren <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren ◆ Konzentrationsbestimmungen von schwachen Säuren. <p>Zeitbedarf: ca. 16 Stunden à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Säure und Laugen als Gegenspieler</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Säuren, Basen und analytische Verfahren <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen ◆ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen <p>Zeitbedarf: ca. 14 Stunden à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Reaktionswege in der organischen Chemie <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Organische Verbindungen und Reaktionswege <p>Zeitbedarf: ca. 14 Stunden à 45 Minuten</p>
<p>Summe Qualifikationsphase (Q1) – Gk: 86 Stunden</p>	

2.1.1.3 Qualifikationsphase Q2 (Gk)

<p><u>Unterrichtsvorhaben VII</u> Vom Alkohol zu Produkten aus dem täglichen Leben</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Reaktionswege in der organischen Chemie <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Darstellung künstlicher Aromastoffe■ Gute und schlechte Fette <p>Zeitbedarf: ca. 13 Stunden à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u> Die Vielfalt der Kunststoffe im Alltag</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Moderne Werkstoffe <p>Inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none">◆ organische Verbindungen und Reaktionswege◆ organische Werkstoffe <p>Zeitbedarf: ca. 13 Stunden à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IX</u> Vom Alkohol zu Produkten aus dem täglichen Leben</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Moderne Werkstoffe <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Reaktionswege zum gewünschten Produkt■ Organische Werkstoffe <p>Zeitbedarf: ca. 13 Stunden à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u> Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen</p> <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Moderne Werkstoffe <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kunststoff als Wertstoff- Recycling <p>Zeitbedarf: ca. 13 Stunden à 45 Minuten</p>
Summe Qualifikationsphase (Q2) – Gk: 52 Stunden	

2.1.2.2 Qualifikationsphase Q1 (GK)

Unterrichtsvorhaben I: Korrosion vernichtet Werte			
Inhaltsfeld: Elektrochemische Prozesse und Energetik			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Rost im Alltag - Ist der Rostvorgang nur negativ?	<ul style="list-style-type: none"> - beurteilen Folgen von Korrosionsvorgängen und adäquate Korrosionsschutzmaßnahmen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten (B12, B14, E1). (VB D Z3). 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme 	
2. Oxidations- bzw. Spannungsreihe der Metalle - Welche Metalle reagieren mit welchen Metallionen und warum?	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern Redoxreaktionen als dynamische Gleichgewichtsreaktionen unter Berücksichtigung des Donator-Akzeptor-Konzepts (S7, S12, K7) - entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metall-atomen und Metallionen und überprüfen diese experimentell (E3, E4, E5, E10) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	Wiederholung: Oxidation, Reduktion und Oxidationszahlen
3. Lokalelemente	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Bildung eines Lokalelements bei Korrosionsvorgängen auch mithilfe von Reaktionsgleichungen (S3, S16, E1), 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme 	

<p>4. Korrosionsschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> - passiver Korrosionsschutz - kathodischer Korrosionsschutz 	<ul style="list-style-type: none"> - beurteilen Folgen von Korrosionsvorgängen und adäquate Korrosionsschutzmaßnahmen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten (B12, B14, E1). (VB D Z3). - entwickeln eigenständig ausgewählte Experimente zum Korrosionsschutz (Galvanik, Opferanode) und führen sie durch (E1, E4, E5), (VB D Z3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	
<p>Diagnose von Schülerkonzepten: ggf. Versuchsauswertung, ggf. Versuchsprotokolle, ggf. Lernaufgaben</p>		<p>Leistungsbewertung: mündliche Beiträge, ggf. Versuchsprotokolle, Präsentation, ggf. Schriftliche Übung, ggf. Klausur</p>	

Unterrichtsvorhaben II: Strom für Fernbedienungen, Handys und Elektroautos

Inhaltsfeld: Elektrochemische Prozesse und Energetik

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Galvanische Zellen <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau einer galvanischen Zelle - Daniellelement - Voltaelement - Spannung eines Daniellelements 	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern Redoxreaktionen als dynamische Gleichgewichtsreaktionen unter Berücksichtigung des Donator-Akzeptor-Konzepts (S7, S12, K7) - entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metall-atomen und Metallionen und überprüfen diese experimentell (E3, E4, E5, E10) - erläutern den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mit digitalen Werkzeugen und berechnen die jeweilige Zellspannung (S3, S17, E6, K11) - nennen die metallische Bindung und die Beweglichkeit hydratisierter Ionen als Voraussetzungen für einen geschlossenen Stromkreislauf der galvanischen Zelle und der Elektrolyse (S12, S15, K10) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Berechnungen mit Hilfe des GTRs - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	
2. Die elektrochemische Spannungsreihe <ul style="list-style-type: none"> - Standardwasserstoffelektrode - Standardelektrodenpotentiale 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Aufbau einer Standard-Wasserstoff-Halbzelle - ermitteln Messdaten ausgewählter galvanischer Zellen zur Einordnung in die elektrochemische Spannungsreihe (E6, E8) - berechnen Potentialdifferenzen unter Nutzung der Standardelektrodenpotentiale und schließen auf die möglichen Redoxreaktionen 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Berechnungen mit Hilfe des GTRs - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	

<p>3. Mobile elektrochemische Spannungsquellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Batterie - Akkumulator - Brennstoffzelle 	<p>erläutern den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mit digitalen Werkzeugen und berechnen die jeweilige Zellspannung (S3, S17, E6, K11)</p> <p>erläutern den Aufbau und die Funktion ausgewählter elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Berücksichtigung der Teilreaktionen und möglicher Zellspannungen (S10, S12, K9)</p> <p>erklären am Beispiel einer Brennstoffzelle die Funktion der heterogenen Katalyse unter Verwendung geeigneter Medien (S8, S12, K11), (MKR 1.2)</p> <p>interpretieren energetische Erscheinungen bei Redoxreaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärme und Arbeit (S3, E11),</p> <p>entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallatomen und -ionen und überprüfen diese experimentell (E3, E4, E5, E10),</p> <p>bewerten die Verbrennung fossiler Energieträger und elektrochemische Energiewandler hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit auch mithilfe von recherchierten thermodynamischen Daten (B2, B4, E8, K3, K12),</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Berechnungen mit Hilfe des GTRs - Recherche zum Aufbau mobiler Energiequellen - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts 	
<p>Diagnose von Schülerkonzepten: ggf. Versuchsauswertung, ggf. Versuchsprotokolle, ggf. Lernaufgaben</p>		<p>Leistungsbewertung: mündliche Beiträge, ggf. Versuchsprotokolle, Präsentation, ggf. Schriftliche Übung, ggf. Klausur</p>	

Unterrichtsvorhaben III: Chemische Reaktionen mittels elektrischer Energie: Die Elektrolyse

Inhaltsfeld: Elektrochemische Prozesse und Energetik

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Woher bekommt das Brennstoffzellenauto den Wasserstoff, seinen Brennstoff? - Elektrolyse von Wasser - Zersetzungsspannung - Überspannung	erläutern die Reaktionen einer Elektrolyse auf stofflicher und energetischer Ebene als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements (S7, S12,K8)	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Berechnungen mit Hilfe des GTRs - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	Abbildung eines Brennstoffzellenbus: http://www.brennstoffzellenbus.de/bus/ animierte Abbildungen: http://www.brennstoffzellenbus.de/bzelle/index.html
2. Wie viel elektrische Energie benötigt man zur Gewinnung einer Wasserstoffportion? - quantitative Elektrolyse - Faraday-Gesetze	<ul style="list-style-type: none"> - nennen die metallische Bindung und die Beweglichkeit hydratisierter Ionen als Voraussetzungen für einen geschlossenen Stromkreislauf der galvanischen Zelle und der Elektrolyse (S12, S15, K10), ermitteln auch rechnerisch die Standardreaktionsenthalpien ausgewählter Redoxreaktionen unter Anwendung des Satzes von Hess (E4, E7, S17, K2)	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Berechnungen mit Hilfe des GTRs - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	Kritische Auseinandersetzung mit der Gewinnung der elektrischen Energie (Kohlekraftwerk, durch eine Windkraft- oder Solarzellenanlage) Energiespeicherung: http://www.siemens.com/innovation/apps/pof_microsite/_pof-spring-2012/_html_de/elektrolyse.html
3. Antrieb eines Kraftfahrzeugs heute und in der Zukunft - Vergleich einer Brennstoffzelle mit einer Batterie und einem Akkumulator - Verbrennung von Kohlen-	bewerten die Verbrennung fossiler Energieträger und elektrochemische Energiewandler hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit auch mithilfe von recherchierten thermodynamischen Daten (B2, B4, E8, K3, K12), diskutieren Möglichkeiten und Grenzen bei der Umwandlung, Speicherung und Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Expertendiskussion zur vergleichenden Betrachtung von verschiedenen Brennstoffen 	

wasserstoffen, Ethanol / Methanol, Wasserstoff	elektrischer Energie auf Grundlage der relevanten chemischen und thermodynamischen Aspekte im Hinblick auf nachhaltiges Handeln (B3,B10, B13, E12, K8),	<ul style="list-style-type: none"> - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	
4. Darstellung von Elementen und Chemikalien: Elektrolyse von (wässrigen) Lösungen - Wie wird Zink gewonnen? - Warum entsteht bei der Elektrolyse einer Kochsalzlösung Natronlauge?	<ul style="list-style-type: none"> - nennen die metallische Bindung und die Beweglichkeit hydratisierter Ionen als Voraussetzungen für einen geschlossenen Stromkreislauf der galvanischen Zelle und der Elektrolyse (S12, S15, K10), <p>erläutern die Reaktionen einer Elektrolyse auf stofflicher und energetischer Ebene als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements (S7, S12, K8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Berechnungen mit Hilfe des GTRs - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle 	
5. Der elektrochemische „Anstrich“: Galvanisieren	<ul style="list-style-type: none"> - nennen die metallische Bindung und die Beweglichkeit hydratisierter Ionen als Voraussetzungen für einen geschlossenen Stromkreislauf der galvanischen Zelle und der Elektrolyse (S12, S15, K10), <p>erläutern die Reaktionen einer Elektrolyse auf stofflicher und energetischer Ebene als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements (S7, S12, K8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Berechnungen mit Hilfe des GTRs - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle 	
Diagnose von Schülerkonzepten: ggf. Versuchsauswertung, ggf. Versuchsprotokolle, ggf. Lernaufgaben		Leistungsbewertung: mündliche Beiträge, ggf. Versuchsprotokolle, Präsentation, ggf. Schriftliche Übung, ggf. Klausur	

Unterrichtsvorhaben IV: Konzentrationsbestimmung von Essigsäure in Lebensmitteln			
Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
<p>1. Säuren und Basen in Alltagsprodukten</p> <p>Was hat Salatsauce mit Silikon zu tun?</p> <p>Wie kann man Wasserkocher und Kaffeemaschinen umweltfreundlich und schnell entkalken?</p> <p>Wie lässt sich die Reaktionsgeschwindigkeit bestimmen und beeinflussen?</p>	<p>klassifizieren die auch in Alltagsprodukten identifizierten Säuren und Basen mithilfe des Säure-Base-Konzepts von Brønsted und erläutern ihr Reaktionsverhalten unter Berücksichtigung von Protolysegleichungen (S1, S6, S7, S16, K6),</p> <p>beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren, Basen und Salzen als Inhaltsstoffe in Alltagsprodukten und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab (B8, B11, K8)</p> <p>planen hypothesegeleitet Experimente zur Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen auch in Alltagsprodukten (E1, E2, E3, E4)</p> <p>bewerten die Qualität von Produkten des Alltags oder Umweltparameter auf der Grundlage von qualitativen und quantitativen Analyseergebnissen und beurteilen die Daten hinsichtlich ihrer Aussagekraft (B3, B8, K8)</p> <p>erklären die unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten von starken und schwachen Säuren mit unedlen Metallen oder Salzen anhand der Protolsereaktionen (S3, S7, S16),</p> <p>interpretieren die Gleichgewichtslage von Protolsereaktionen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes und die daraus resultierenden Säure-/Base-Konstanten (S2, S7),</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	<p>Wiederholung: Brønsted-Theorie</p> <p>schulinternes Präventionskonzept gegen sexualisierte Gewalt: bei der Besprechung der organischen Säuren auf GABA (γ-Aminobuttersäure) und GHB (γ-Hydroxybuttersäure) eingehen; Verwendung von GHB als Narkosemittel bei Partys</p>

Unterrichtsvorhaben V: Säure und Laugen als Gegenspieler			
Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Die Herstellung von Salzwasser mal anders. - Säure-Base-Titrationen - Leitfähigkeitstitation	<p>führen das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung mittels Indikators am Beispiel starker Säuren und Basen durch und werten die Ergebnisse auch unter Berücksichtigung einer Fehleranalyse aus (E5, E10, K10),</p> <p>bestimmen die Reaktionsenthalpie der Neutralisationsreaktion von starken Säuren mit starken Basen kalorimetrisch und vergleichen das Ergebnis mit Literaturdaten (E5, K1),</p> <p>berechnen pH-Werte wässriger Lösungen von Säuren und Basen bei vollständiger Protolyse (S17),</p> <p>erklären im Zusammenhang mit der Neutralisationsreaktion den ersten Hauptsatz der Thermodynamik (Prinzip der Energieerhaltung) (S3, S10),</p> <p>erläutern die Neutralisationsreaktion unter Berücksichtigung der Neutralisationsenthalpie (S3, S12),</p> <p>interpretieren die Gleichgewichtslage von Protolysereaktionen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes und die daraus resultierenden Säure-/Base-Konstanten (S2, S7),</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - Berechnungen mit Hilfe des GTRs - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	

Unterrichtsvorhaben V: Säure und Laugen als Gegenspieler			
Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
2. Nachweisreaktionen Welche Ionen reagieren bei einer Neutralisationsreaktion und wie kann man diese nachweisen?	weisen ausgewählte Ionensorten (Halogenid-Ionen, Ammonium-Ionen, Carbonat-Ionen) salzartiger Verbindungen qualitativ nach (E5),	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	

Unterrichtsvorhaben VI: Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt

Inhaltsfeld: Reaktionswege in der organischen Chemie

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Erdöl, ein Gemisch vielfältiger Kohlenwasserstoffe - Stoffklassen - homologe Reihe - Destillation - Cracken	<ul style="list-style-type: none"> - stellen den Aufbau von Vertretern der Stoffklassen der Alkane, Halogenalkane, Alkene, Alkine, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester und Amine auch mit digitalen Werkzeugen dar und berücksichtigen dabei auch ausgewählte Isomere (S1, E7, K11) - erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (S2, S13), 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	Wiederholung: Summenformel, Strukturformel, Nomenklatur, Stoffklassen (Alkane, Cycloalkane, Alkene, Cycloalkene, Alkine, Alkanole, Alkanale, Carbonsäuren, Ester) Video-DVD „Erdölverarbeitung“ (4602475): <ol style="list-style-type: none"> 1. 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)
2. Wege zum gewünschten (Zwischen-) Produkt - elektrophile Addition - radikalische Substitution - Eliminierung	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Reaktionsmechanismen der radikalischen Substitutions- und elektrophilen Additionsreaktion unter Berücksichtigung der spezifischen Reaktionsbedingungen auch mit digitalen Werkzeugen (S8, S9, S14, E9, K11). 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	
3. Gleich, oder nicht gleich. - Konstitutionsisomerie - Stereoisomerie	<ul style="list-style-type: none"> - leiten Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf Basis chemischer Strukturen und Gesetzmäßigkeiten begründet ab, (S2), - erklären die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen (S1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle 	

		<ul style="list-style-type: none"> - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	
4. Alkan oder Alken? Nachweisreaktionen verschiedener Stoffklassen. Nachweisreaktionen für die: - Hydroxygruppe, - Carbonylgruppe, - Carboxylgruppe, - Ester-, und - Aminogruppe	<ul style="list-style-type: none"> - schließen mithilfe von spezifischen Nachweisen der Reaktionsprodukte (Doppelbindung zwischen Kohlenstoff-Atomen, Carbonyl- und Carboxy-Gruppe) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	
Diagnose von Schülerkonzepten: ggf. Versuchsauswertung, ggf. Versuchsprotokolle, ggf. Lernaufgaben		Leistungsbewertung: mündliche Beiträge, ggf. Versuchsprotokolle, Präsentation, ggf. Schriftliche Übung, ggf. Klausur	

Unterrichtsvorhaben VII: Vom Alkohol zu Produkten aus dem täglichen Leben

Inhaltsfeld: Reaktionswege in der organischen Chemie

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Künstliche Aromastoffe aus Alkoholen und Carbonsäuren:	<ul style="list-style-type: none"> - erklären die Estersynthese aus Alkanolen und Carbonsäuren unter Berücksichtigung der Katalyse (S4, S8, S9, K7), - erklären Redoxreaktionen in organischen Synthesewegen unter Berücksichtigung der Oxidationszahlen (S3, S11, S16), - erläutern die Planung und Durchführung einer Estersynthese in Bezug auf die Optimierung der Ausbeute auf der Grundlage des Prinzips von Le Chatelier (E4, E5, K13). - recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B1, B11, K2, K4), - erklären Redoxreaktionen in organischen Synthesewegen unter Berücksichtigung der Oxidationszahlen (S3, S11, S16) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	
2. Gesättigt oder ungesättigt? Fettsäuren im Vergleich.	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern den Aufbau und die Eigenschaften von gesättigten und ungesättigten Fetten (S1, S11, S13), - unterscheiden experimentell zwischen gesättigten und ungesättigten Fettsäuren (E5, E11), - beurteilen die Qualität von Fetten hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Verarbeitung im Bereich der Lebensmitteltechnik und der eigenen Ernährung (B7, B8, K8). 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	

Diagnose von Schülerkonzepten: ggf. Versuchsauswertung, ggf. Versuchsprotokolle, ggf. Lernaufgaben	Leistungsbewertung: mündliche Beiträge, ggf. Versuchsprotokolle, Präsentation, ggf. Schriftliche Übung, ggf. Klausur
--	---

2.1.2.3 Qualifikationsphase Q2 (GK)

Unterrichtsvorhaben VIII: Die Vielfalt der Kunststoffe im Alltag			
Inhaltsfeld: Moderne Werkstoffe			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Eigenschaften und Verwendung von Kunststoffen - Eigenschaften von makromolekularen Verbindungen - Thermoplaste - Duromere - Elastomere - zwischenmolekulare Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - erklären die Eigenschaften von Kunststoffen aufgrund ihrer molekularen Strukturen (Kettenlänge, Vernetzungsgrad) (S11, S13), - klassifizieren Kunststoffe anhand ihrer Eigenschaften begründet nach Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren (S1, S2), - erläutern die Verknüpfung von Monomermolekülen zu Makromolekülen mithilfe von Reaktionsgleichungen an einem Beispiel (S4, S12, S16) - führen eigenständig geplante Experimente zur Untersuchung von Eigenschaften organischer Werkstoffe durch und werten diese aus (E4, E5) - erklären ermittelte Stoffeigenschaften am Beispiel eines Funktionspolymers mit geeigneten Modellen (E1, E5, E7, S2) - vergleichen anhand von Bewertungskriterien Produkte aus unterschiedlichen Kunststoffen und leiten daraus Handlungsoptionen für die alltägliche Nutzung ab (B5, B14, K2, K8, K13) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	Allgemeine Informationen: www.chemieunterricht.de/dc2/plaste/

Unterrichtsvorhaben IX: Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen			
Inhaltsfeld: Moderne Werkstoffe			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Vom Monomer zum Polymer: Bau von Polymeren und Kunststoffsynthesen - Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation - Polykondensation - Polyester - Polyamide: Nylonfasern	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Weg eines Anwendungsproduktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis zur Verwertung (S5, S10, K1, K2), 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	Herstellung von PET-Flaschen: https://www.youtube.com/watch?v=SXDYYdEGf_I
3. Woher kommen die Edukte für die Kunststoffherstellung? - Trennung von Erdöl: Die fraktionierte Destillation. - Wiederholung: Additions-, Eliminierungs- und Substitutionsreaktionen zur Herstellung von Monomeren zur Kunststoffherstellung. - Gewinnung und Verarbeitung von nachwachsenden Rohstoffen zur Herstellung von Monomeren zur Kunststoffherstellung.	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Weg eines Anwendungsproduktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis zur Verwertung (S5, S10, K1, K2), - bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung und die Verwendung von Produkten aus Kunststoffen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive (B9, B12, B13). - wählen chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus (K5) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	Herstellung von PET-Flaschen: http://www.forum-pet.de
4. Vom Polymer zum Produkt: Kunststoffverarbeitung - Spritzgießen - Extrusionsblasformen - Fasern spinnen	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Weg eines Anwendungsproduktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis zur Verwertung (S5, S10, K1, K2), 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Recherche zu den verschiedenen Verarbeitungsverfahren - Einsatz von Filmen und Animationen zu den Verarbeitungsprozes- 	

		<p>sen</p> <ul style="list-style-type: none">- ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle- ggf. Simulationsprogramme- ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts	
--	--	---	--

Unterrichtsvorhaben X: Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen			
Inhaltsfeld: Moderne Werkstoffe			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch - methodische Anmerkungen
1. Kunststoffmüll ist wertvoll: Kunststoffverwertung - stoffliche Verwertung - rohstoffliche Verwertung - energetische Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Weg eines Anwendungsproduktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis zur Verwertung (S5, S10, K1, K2), - vergleichen anhand von Bewertungskriterien Produkte aus unterschiedlichen Kunststoffen und leiten daraus Handlungsoptionen für die alltägliche Nutzung ab (B5, B14, K2, K8, K13), - bewerten stoffliche und energetische Verfahren der Kunststoffverwertung unter Berücksichtigung ausgewählter Nachhaltigkeitsziele (B6, B13, S3, K5, K8), - wählen chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus (K5) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterrichtsgespräch - Partner- / Gruppenarbeit - Schüler- / Demonstrationsexperimente - ggf. Stationenlernen / Gruppenpuzzle - ggf. Simulationsprogramme - ggf. Erstellen von Lernplakaten, Postern und Handouts - ggf. Internetrecherche 	Video bzgl. des Kreislauf einer PET-Flasche: https://diekreislaufflasche.de/?gclid=EAIaIQobChMluO7x0LTP_wIVXY-ODBx2jCQ1TEAAYASAAE-gIGnPD_BwE&et_uk=426a26531ee440839a2a8838c2ee08c0
Diagnose von Schülerkonzepten: ggf. Versuchsauswertung, ggf. Versuchsprotokolle, ggf. Lernaufgaben		Leistungsbewertung: mündliche Beiträge, ggf. Versuchsprotokolle, Präsentation, ggf. Schriftliche Übung, ggf. Klausur	