

Lehrplan Gymnasium

mit mathematisch – naturwissenschaftlich vertieftem Profil

Chemie

Klassenstufen 7 bis 10

Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte

Sekundarstufe I

Zeitrichtwerte

Klassenstufe 7

Lernbereich 1:	Untersuchen von Stoffen	10 Stunden
Lernbereich 2:	Chemische Reaktion	8 Stunden
Lernbereich 3:	Luft – ein Stoffgemisch	10 Stunden
Lernbereich 4:	Wasser – eine chemische Verbindung	10 Stunden
Lernbereich 5:	Kochsalz – ein Salz unter vielen	12 Stunden

Klassenstufe 8

Lernbereich 1:	Säuren	15 Stunden
Lernbereich 2:	Saure, basische und neutrale Lösungen	15 Stunden
Lernbereich 3:	Redoxreaktionen	8 Stunden
Lernbereich 4:	Vom Kohlenstoff bis zum Kalkstein	12 Stunden
Lernbereich 5:	Erdöl und Erdgas – organische Stoffgemische	25 Stunden

Lernbereiche für Klassen 7 und 8 mit

Wahlpflichtcharakter 1:	Chromatographie	4 Stunden
Wahlpflichtcharakter 2:	Legierungen	4 Stunden
Wahlpflichtcharakter 3:	Zündhölzer	4 Stunden

Klassenstufe 9

Lernbereich 1	Alkohole – nicht nur Genussmittel	16 Stunden
Lernbereich 2	Von der Essigsäure zu den Estern	14 Stunden
Lernbereich 3	Zusammensetzung unserer Lebensmittel	12 Stunden
Lernbereich 4:	Kunststoffe – Werkstoffe unserer Zeit	8 Stunden
Lernbereich 5:	Chemisches Gleichgewicht – Massenwirkungsgesetz	18 Stunden
Lernbereich 6:	Löslichkeitsgleichgewichte	7 Stunden

Klassenstufe 10

Lernbereich 1:	Stickstoff als Element der V. Hauptgruppe	20 Stunden
Lernbereich 2:	Schwefel als Element der VI. Hauptgruppe	10 Stunden
Lernbereich 3:	Grundbegriffe der Elektrochemie	12 Stunden
Lernbereich 4:	Analytikpraktikum	8 Stunden

Lernbereiche für Klassen 9 und 10 mit

Wahlpflichtcharakter 1:	Die Herstellung von Bier	4 Stunden
Wahlpflichtcharakter 2:	Lösungsmittel im Alltag	4 Stunden
Wahlpflichtcharakter 3:	Duft- und Aromastoffe	4 Stunden
Wahlpflichtcharakter 4:	Wasseruntersuchung	4 Stunden

Ziele und Aufgaben des Faches Chemie

Beitrag zur allgemeinen Bildung

Die Naturwissenschaft Chemie zeichnet sich aus durch ständigen Wechsel zwischen dem konkreten Beobachten und Bearbeiten auf stofflicher Ebene und dem abstrakten Denken in submikroskopischen Modellen unter Verwendung einer eigenen Symbolsprache.

Die Schüler erwerben im Fach Chemie Wissen über Methode n des naturwissenschaftlichen Arbeitens, Argumentierens und Experimentierens. Das sich daraus entwickelnde Verständnis für naturwissenschaftliche Konzepte und deren Grenzen sowie für Beziehungen zwischen Naturwissenschaften, Technik und Gesellschaft ist eine wichtige Voraussetzung, um im Alltag sachorientiert zu urteilen sowie ökonomisch und ökologisch verantwortungsbewusst zu handeln. Ausgehend von der Vielfalt der Stoffe und der Stoffumwandlungen wird Interesse am Erkunden von Naturvorgängen und technischen Prozessen geweckt.

Das Fach Chemie leistet einen Beitrag zu naturwissenschaftlich begründeter Umweltbildung, zu vorausschauender Beurteilung von Technikfolgen und zu nachhaltigem Wirtschaften vor dem Hintergrund knapper werdender natürlicher Ressourcen.

Besondere Bedeutung kommt dem Experiment als Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung zu. Es erfordert eine präzise Fragestellung, exaktes Beobachten und erzieht zu objektiver, unvoreingenommener Beschreibung der Phänomene. Kritisches Analysieren und Deuten der Ergebnisse fördert das Abstraktionsvermögen; die experimentelle Überprüfung der Arbeitshypothesen entwickelt die Problemlösefähigkeit. Durch individuelles und gemeinsames Lernen entwickeln die Schüler sowohl die Kommunikations- und Teamfähigkeit als auch Beharrlichkeit, Selbstständigkeit, Gewissenhaftigkeit, Genauigkeit und Zielstrebigkeit.

allgemeine fachliche Ziele

Aus dem Beitrag des Faches zur allgemeinen Bildung ergeben sich folgende allgemeine fachliche Ziele:

- Erwerben von Wissen über Stoffe und Reaktionen, die die Vielfalt und Komplexität chemischer Vorgänge in allen Lebensbereichen erkennen lassen
- Kennen lernen und zunehmendes Beherrschen von fachspezifischen Arbeitsweisen der Chemie zur Erklärung chemischer Erscheinungen im Alltag
- Entwickeln von Kompetenzen zur sprachlichen Darstellung chemischer Sachverhalte unter angemessener Nutzung der Fachsprache
- Entwickeln der Fähigkeit, am gesellschaftlichen Diskurs über Naturwissenschaft und Technik teilzunehmen

Strukturierung

Bei der Auswahl der Inhalte berücksichtigt der Lehrplan die Erschließungsbereiche Natur, Umwelt, Technik und Alltag. Als Orientierungs- und Erklärungsgrundlage verwendet der Lehrplan die zentralen Basiskonzepte:

Stoff-Teilchen-, Struktur-Eigenschafts-, Donator-Akzeptor-, Gleichgewichts- und Energiekonzept.

In den Klassenstufen 7 bis 10 werden diese Basiskonzepte durch folgende fachliche Leitlinien vorbereitet:

- Struktur – Eigenschaften – Verwendung von Stoffen
- chemische Reaktion – Reaktionsverhalten der Stoffe

In allen Lernbereichen sind verpflichtend Experimente ausgewiesen, die von den Schülern zunehmend selbstständig geplant, durchgeführt und ausgewertet werden sollen.

Im Kursunterricht der Jahrgangsstufen 11 und 12 sieht der Lehrplan eine umfassende Anwendung, Vertiefung und Erweiterung des Wissens über Begriffe, Fakten, Gesetze und Theorien vor. Grund- und Leistungskurs unterscheiden sich in der Tiefe des Eindringens in Theorien und Modellvorstellungen der Wissenschaft Chemie sowie im Grad der Selbstständigkeit des Problemerkennens und Problemlösens beim Erschließen komplexer chemischer Phänomene.

Im Lehrplan wird für Schülerexperimente die Abkürzung SE verwendet.

Durch die Erschließungsbereiche wird die Erfahrungswelt der Schüler Ausgangspunkt des Chemieunterrichts. Die Basiskonzepte dienen zur Strukturierung und Vernetzung der fachlichen Inhalte und die fachlichen Leitlinien gewährleisten den Aufbau einer strukturierten Wissensbasis bis zum Ende der Klassenstufe 10. An unterschiedlichen Stellen des Lehrplans wird auf diese Konzepte und Leitlinien zurückgegriffen und somit kumulatives Lernen ermöglicht.

Die Gestaltung eines differenzierten und schülerorientierten Lehr- und Lernprozesses setzt handlungsorientierte Formen des Chemieunterrichts voraus.

Ausgangspunkt für den Wissenserwerb sind in der Regel Phänomene des Alltags. Diese werden zunächst makroskopisch und zunehmend submikroskopisch betrachtet und erklärt. Dies führt zum Verstehen und Entwickeln von Modellen.

Eine verstärkte experimentelle Durchdringung fachlicher Inhalte sowie das bewusste Nutzen der experimentellen Methode zum Erkenntnisgewinn sind dabei grundlegendes Prinzip. Dabei ist möglichst oft die Durchführung von Schülerexperimenten anzustreben. Für den Chemieunterricht ist besonders charakteristisch, dass die Wissensaneignung vom konkret Einzelnen zum abstrakt Allgemeinen auf experimenteller Grundlage erfolgt. Außerdem eröffnet das Interpretieren von Ergebnissen auf der Ebene von Modellvorstellungen ein tieferes Verständnis der Stoffeigenschaften und Strukturen.

Die Nutzung verschiedener klassischer und moderner Medien zur Wissensaneignung, Übung und Informationsbeschaffung ist wichtiger Bestandteil des Lehr- und Lernprozesses. Dazu gehören die Tabellen- und Formelsammlung ohne ausführliche Musterbeispiele, der Taschenrechner mit Grafikdisplay ab Klassenstufe 8 sowie Software in Form von Computer-Algebra-Systemen. Der Schüler erwirbt Fertigkeiten im Umgang mit zeitgemäßen Hilfsmitteln wie elektronischen Tafelwerken, Simulations- und Präsentationsprogrammen sowie Systemen zur computergestützten Erfassung und Auswertung von Messwerten.

didaktische Grundsätze

Klasse 7

Lernbereich 1: Untersuchen von Stoffen

10 Std.

<p>Einblick in die Bedeutung der Naturwissenschaft Chemie gewinnen</p> <p>Beherrschen von einfachen Verfahren im Umgang mit Chemikalien, Geräten und dem Brenner</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführen, Beobachten und Auswerten von einfachen Experimenten - Protokollieren von Experimenten <p>Anwenden von Wissen über Stoffeigenschaften zur Einteilung der Stoffe</p>	<p>→ GEO Kl. 5, LB 6</p> <p>SE, Bedienen des Brenners, Erhitzen von Feststoffen und Flüssigkeiten Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes</p> <p>SE</p> <p>→ PH Kl. 6, LB 12 BIO Kl. 7, LB 4</p>
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von Stoffen auf ihre Eigenschaften - Beobachten, Beschreiben, Vergleichen - Stoff - Ordnen von Stoffen nach ihren Eigenschaften - Aggregatzustand und Teilchenmodell - Reinstoffe und Stoffgemische <li style="padding-left: 20px;">Bedeutung von Massen- und Volumenanteil <p>Anwenden von Wissen über Stoffeigenschaften auf Trennverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang von Eigenschaften und Trennverfahren - experimentelles Ausführen von Trennverfahren: Dekantieren, Filtrieren, Eindampfen, Destillieren <p>Gestalten einer Dokumentation zu Metallen und Legierungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften – Verwendung - Bedeutung im Alltag und Technik <p>Übertragen des Wissens über Stoffeigenschaften auf die Stoffgruppe der Metalle</p> <p>experimentelles Untersuchen von Metallen auf charakteristischen Eigenschaften</p> <p>Kennen des Kern-Hülle-Modells der Atome</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atombau - Element - Symbole von Metallen <p>Kennen des Baus von Metallen</p>	<p>SE</p> <p>Stoffe aus dem Alltagsbereich des Schülers (z.B. Kochsalz, Zucker, Wasser, Eisen, Spiritus)</p> <p>Definition</p> <p>PH, Kl. 6, LB 2</p> <p>Ma, Kl. 6, LB 5</p> <p>SE</p> <p>Informationsbeschaffung und -verarbeitung, Medienkompetenz</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Lerngruppen (ein Metall oder eine Legierung pro Lerngruppe)</p> <p>SE</p> <p>→ PH Kl.7, LB 2</p> <p>Teilchenmodell, PSE als ständiges Arbeitsmittel</p> <p>Definition</p> <p>Modellvorstellung Metallgitt</p>

Lernbereich 2: Chemische Reaktionen**8 Std.**

<p>Einblick in stoffliche Veränderungen im Alltag gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen - Erkennen der stofflichen Veränderung in Natur und Alltag <p>Anwenden der Merkmale einer chemischen Reaktion auf ausgewählte Beispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen chemischer Reaktionen auf stoffliche und energetische Veränderungen - Stoffumwandlung, Bildung neuer Stoffe, Wortgleichung - Energieumwandlung, exotherme und endotherme Reaktion <p>Einblick in die Beeinflussbarkeit des Verlaufs chemischer Reaktionen gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivierung, Katalysator - experimentelles Untersuchen chemischer Reaktionen unter verschiedenen Bedingungen 	<p>SE, Brausetablette, Karamellisierung, Abbinden von Gips</p> <p>Verwitterung von Gestein, Rosten von Eisen</p> <p>Unterschied physikalischer Vorgang – chemische Reaktion</p> <p>SE, Lerngruppen Metalloxide, Metallsulfide PH KI.7, LB 3</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p> <p>Ausgangsstoffe, Reaktionsprodukte</p> <p>SE, Temperaturänderung, Katalysator (Platin, Braunstein)</p>
--	---

Lernbereich 3: Luft- ein Stoffgemisch**10 Std.**

<p>Kennen der Zusammensetzung der Luft</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Erkunden der Luftbestandteile - Stickstoff, Sauerstoff und Edelgase als Nichtmetalle <p>Kennen der Eigenschaften von Sauerstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Darstellen und Untersuchen von Eigenschaften, Nachweis - experimentelles Untersuchen der Reaktionen mit Nichtmetallen und Metallen - Nichtmetalloxide <p>Sich zu Problemen der Luftreinhaltung positionieren</p> <p>Kennen des Baus von Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und Schwefeldioxid aus Molekülen gewinnen</p>	<p>Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid, Edelgase, Spurengase und Luftschadstoffe</p> <p>SE</p> <p>→ BIO KI. 5, LB 1</p> <p>⇒ Arbeitsorganisation, Lernkompetenz</p> <p>SE, pneumatisches Auffangen, Wasserlöslichkeit, Dichte, Spanprobe,</p> <p>→ PH KI. 8, LB 1</p> <p>→ BIO KI. 5, LB 2</p> <p>⇒ Interdisziplinarität</p> <p>SE, Vergleich der Verbrennung von Kohlenstoff, Schwefel und verschiedenen Metallen in Luft und reinem Sauerstoff, Wortgleichung und Reaktionsgleichung</p> <p>⇒ Diskursfähigkeit, Umweltbewusstsein, Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Molekülsubstanzen</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> - Verbindung - Molekül - Ableiten der Formel aus den Namen 	<p>Definition</p> <p>Modelle, Unterscheidung Symbol – Formel, weitere Nichtmetalloxide</p>
<p>Kennen der chemischen Reaktion als Teilchenveränderung</p>	<p>Umordnung von Atomen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Bestätigen des Gesetzes von der Erhaltung der Masse 	<p>SE, Lerngruppen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang von Stoffumwandlung und Teilchenveränderung 	
<ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen von Reaktionsgleichungen für die Bildung von Nichtmetalloxiden 	
<p>Übertragen des Wissens über die Bildung von Nichtmetalloxiden auf die Metalloxide als Reaktionsgleichungen</p>	<p>bei vorgegebener Formel der Metalloxide</p>
<p>Kennen der Voraussetzung von Bränden und der Brandbekämpfung</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Entzündungstemperatur, Sauerstoff, brennbare Stoffe 	
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen der Eigenschaften brennbarer Stoffe 	<p>SE: Entzündungstemperatur, Brandverhalten, Zerteilungsgrad, explosive Gemische, ...</p>
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen der Möglichkeiten der Brandbekämpfung 	<p>Sprinkleranlage, Feuerlöscherarten</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitsbestimmungen 	<p>Gefahrguttransporte, Warntafeln</p>

Lernbereich 4 : Wasser – eine chemische Verbindung 10 Std.

<p>Übertragen des Wissens über Stoffgemische auf das Vorkommen von Wasser in der Natur</p>	<p>→ BIO Kl. 5, LB 2</p>
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von chemisch reinem Wasser und Wasser als Stoffgemisch 	<p>⇒ Interdisziplinarität</p> <p>Wasser als Löse- und Transportmittel</p>
<p>Kennen der Zusammensetzung von Wasser als chemische Verbindung</p>	<p>SE: Leitfähigkeit, Eindampfen Leitungswasser, Salzwasser, Mineralwasser, Vorhandensein von Gasen und Ladungsträgern im Wasser</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Zersetzung von Wasser und Bildung von Wasser 	<p>⇒ Arbeitsorganisation, Lernkompetenz</p>
<ul style="list-style-type: none"> · Elektrolyse 	
<ul style="list-style-type: none"> · Wasser und Wasserstoffmolekül 	
<ul style="list-style-type: none"> · Volumenvergleich, molares Volumen 	
<ul style="list-style-type: none"> · Zustandsgleichung der Gase 	
<ul style="list-style-type: none"> · Molare Masse 	
<ul style="list-style-type: none"> · Stoffmenge 	
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Darstellen und Untersuchen von Eigenschaften des Wasserstoffs, Nachweis 	<p>SE: pneumatisches Auffangen, Wasserlöslichkeit, Dichte</p>
<p>Kennen der chemischen Bindung im Wasserstoff- und Wassermolekül</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - Schalenmodell der Atomhülle - Elektronenschreibweise - Oktett – Regel - Atombindung - - Polare Atombindung und Dipole 	<p>Perioden, Hauptgruppen</p> <p>Außenelektronen, Lewis – Formel</p> <p>Definition, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid</p> <p>Definition, Elektronegativitätswert, PSE</p>
<p>Kennen der Möglichkeiten zur Nutzung von Wasserstoff als Energieträger</p> <p>Kennen der Gefahren beim Umgang, Transport und Lagerung von Wasserstoff</p>	<p>Raketentechnik, wasserstoffbetriebene Kraftfahrzeuge</p> <p>Sicherheitsbestimmungen</p>
<p>Sich zu Problemen der Wasserreinhaltung positionieren</p> <p>Kennen von Ionen als Ladungsträger im Mineralwasser und Salzwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ionen, Ionenbildung <p>Sich zu Aussagen über die Zusammensetzung von alltäglichen Produkten positionieren</p>	<p>⇒ Diskursfähigkeit, Umweltbewusstsein, Verantwortungsbereitschaft Exkursion Wasserwerk oder Abwasserwerk</p> <p>➔ PH Kl. 6, LB 2</p> <p>➔ GEO Kl. 5, LB 6; Kl. 6, LB 3; Kl.7, LB 4</p> <p>Vorhandensein positiv und negativ elektrisch geladener Ionen</p> <p>Kationen, Anionen, Energieniveauschema</p> <p>„natriumarmes Mineralwasser“, „Magnesium in der Tablette“, ...</p> <p>⇒ Medienkompetenz</p>

Lernbereich 5: Kochsalz – ein Salz unter vielen**12 Std.**

<p>Einblick in die Bedeutung des Kochsalzes gewinnen</p> <p>Anwenden des Wissens über den Zusammenhang von Eigenschaften und Bau am Beispiel des Kochsalzes und anderer Metallhalogenide</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von Stoffeigenschaften - Bau aus Ionen, Ionenbindung, Ionenkristalle - Entwickeln der Formel <p>Kennen der Bildung von Natriumchlorid aus den Elementen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chlor als Halogen - Natrium als Alkalimetall - Vergleich von Atombindung und Ionenbindung <p>Beherrschen des Nachweises der Halogenidionen als Fällungsreaktion</p> <p>Sich zu Aussagen über die Zusammensetzung von alltäglichen Produkten positionieren</p>	<p>Geschichte der Salzgewinnung, Verwendung</p> <p>➔ GEO Kl. 7, LB 4</p> <p>SE, Lösen und Eindampfen selbstorganisiertes Lernen</p> <p>Ionensubstanz, Dissoziationsgleichung auf Grundlage der Elektronenverteilung weitere Metallhalogenide</p> <p>Bau (Atombindung) und Eigenschaften Eigenschaften</p> <p>SE</p> <p>„Iod im Salz“, „Fluor in der Zahnpasta“, Demonstration von Stoffproben</p> <p>⇒ Medienkompetenz</p>
--	--

Klasse 8

Lernbereich 1: Säuren

15 Std.

<p>Einblick in die Bedeutung von Säuren und sauren Lösungen im Alltag gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von Säuren und sauren Lösungen mit Indikatoren <p>Anwenden des Wissens über Bau und Eigenschaften von Stoffen auf Chlorwasserstoff und seine wässrige Lösung</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von Eigenschaften - Säuredefinition nach ARRHENIUS <p>Übertragen des Zusammenhangs zwischen Bau und Eigenschaften auf weitere Säuren</p> <p>Kennen chemischer Reaktionen von verdünnten Säurelösungen mit Metallen und Metalloxiden</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen - Entwickeln von Reaktionsgleichungen <p>Anwenden des Wissens über Stoffmenge, molare Masse und molares Volumen auf stöchiometrische Berechnungen</p> <p>Gestalten einer Dokumentation zur Entstehung von sauren Lösungen und deren Wirkung in der Umwelt</p>	<p>anorganische und organische Säuren</p> <p>SE, Verhaltensregeln beim Umgang mit Säuren und sauren Lösungen</p> <p>verdünnte und konzentrierte Lösungen, ⇒ Lernkompetenz</p> <p>SE: elektrische Leitfähigkeit, Wärmeentwicklung beim Lösen und Verdünnen</p> <p>Dissoziationsgleichungen ⇒ Methodenbewusstsein, Lernkompetenz</p> <p>Unedle und edle Metalle</p> <p>SE</p> <p>Größengleichung, Nutzung von Algorithmen → MA Kl. 6, LB 1 → PH Kl. 6, LB 2 ⇒ Medienkompetenz</p> <p>saurer Regen und dessen Wirkungen in der Umwelt, Abwasserbehandlung, Bodenverbesserung</p>
---	---

Lernbereich 2: Saure, basische und neutrale Lösungen

15 Std.

<p>Kennen der sauren, basischen oder neutralen Eigenschaft von Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von Lösungen mit Indikatoren - pH-Wert-Skala <p>Anwenden des Wissens über den Zusammenhang von Bau, Eigenschaften und Verwendung von Stoffen auf Natriumhydroxid</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von Eigenschaften - Base-Definition nach ARRHENIUS <p>Übertragen des Zusammenhangs zwischen Bau und Eigenschaften auf weitere Basen</p> <p>Kennen chemischer Reaktionen zur Bildung basischer Lösungen</p> <p>Kennen chemischer Reaktionen von Säure- mit Basenlösungen</p>	<p>verschiedene Lösungen des Alltags</p> <p>SE, Verhaltensregeln beim Umgang mit basischen Lösungen</p> <p>zur Charakteristik der Lösungen</p> <p>verdünnte und konzentrierte Lösungen, ⇒ Lernkompetenz ⇒ Natronlauge</p> <p>SE: elektrische Leitfähigkeit, Wärmeentwicklung beim Lösen und Verdünnen, pH-Wert</p> <p>Dissoziationsgleichung</p> <p>Einsatz im Alltag ⇒ Methodenbewusstsein, Lernkompetenz</p> <p>Lernkompetenz</p> <p>Lerngruppen</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen - Entwickeln von Reaktionsgleichungen - Neutralisation 	<p>SE, energetische Betrachtung; Veränderung der Leitfähigkeit</p> <p>Salzlösungen, Salze</p>
Lernbereich 3: Redoxreaktionen 8 Std.	
<p>Kennen chemischer Reaktionen von Metallen mit Nichtmetallen als Redoxreaktionen</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Teilreaktionen: Oxidation und Reduktion 	
<ul style="list-style-type: none"> - Entwickeln von Reaktionsgleichungen, stoffliche und teilchenmäßige Interpretation - Oxidationszahlen 	
<p>Übertragen des Wissens über Redoxreaktionen auf weitere Salzbildungsreaktionen</p>	
Lernbereich 4: Vom Kohlenstoff bis zum Kalkstein 12 Std.	
<p>Anwenden des Zusammenhangs zwischen Bau und Eigenschaften auf Kohlenstoff</p>	<p>⇒ Methodenbewusstsein, Lernkompetenz</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Modifikationen: Graphit, Diamant 	<p>Bindungsverhältnisse, Atomkristalle Fullerene</p>
<p>Übertragen des Wissens über chemische Reaktionen auf Reaktionen des Kohlenstoffs und seiner Verbindungen</p>	<p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Merkmale der chemischen Reaktion Redoxreaktion</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Bildung der Kohlenstoffoxide - experimentelles Untersuchen der Löslichkeit von Kohlenstoffdioxid und Nachweis - experimentelles Durchführen der Bildung und Zersetzung von Kalkstein 	<p>→ BIO Kl. 7, LB 5; Kl. 8, LB 1</p> <p>Stoffkreislauf: Kalkbrennen, Kalklöschen, Abbinden von Kalkmörtel SE: Reaktionen von Carbonaten mit Säuren</p>
<p>Übertragen des Wissens über chemische Reaktionen auf Reaktionen des Kohlenstoffs und Kohlenstoffmonoxids im Hochofenprozess</p>	<p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Merkmale der chemischen Reaktion Redoxreaktion, Oxidationszahlen</p>
<p>Anwenden gesetzmäßiger Zusammenhänge beim Stoffumsatz chemischer Reaktionen auf technische Prozesse</p>	<p>⇒ Methodenbewusstsein</p>
Lernbereich 5: Erdöl und Erdgas – organische Stoffgemische 25 Std.	
<p>Kennen der Zusammensetzung von Erdgas und Erdöl als Stoffgemische und deren Trennung</p>	<p>→ GEO Kl. 7, LB 6</p>
<ul style="list-style-type: none"> - experimenteller Nachweis von Kohlenstoff und Wasserstoff 	<p>SE, Erdgas und Erdölfractionen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Kohlenwasserstoffe 	<p>Definition</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Erdölfractionen 	<p>Treibstoffe u. a.</p>
<p>Einblick in die Entwicklung der organischen Chemie gewinnen</p>	<p>BERZELIUS, WÖHLER</p>

<p>Anwenden des Wissens über den Zusammenhang von Struktur, Eigenschaften und Verwendung der Kohlenwasserstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen - Struktur der Moleküle - polare und unpolare Lösungsmittel - homologe Reihe der Alkane, Nomenklatur - verzweigte Alkane, Isomerie - Cycloalkane <p>Kennen von Alkenen und Alkinen als ungesättigte Kohlenwasserstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - homologe Reihe der Alkene und Alkine Nomenklatur - experimentelles Untersuchen der Eigenschaften von Ethen - experimentelles Darstellen und Untersuchen der Eigenschaften von Ethin <p>Kennen von vollständiger und unvollständiger Verbrennung und Aufstellen der Reaktionsgleichungen</p> <p>Kennen von Substitution, Addition und Eliminierung als Reaktionen organischer Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen - Mechanismus der radikalischen Substitution - Polymerisation als Sonderform der Addition 	<p>Heizgas, Flüssiggas, Benzin, Paraffin</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein, Lernkompetenz</p> <p>SE, Brennbarkeit, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Dichte</p> <p>Polarität der C-H-Bindung, räumlicher Bau der Moleküle</p> <p>Wasser und Benzin</p> <p>Schmelz- und Siedepunkt in Abhängigkeit von der molaren Masse</p> <p>Octanzahl</p> <p>Struktur, Reaktionsverhalten, Verwendung</p> <p>SE</p> <p>SE, Nachweis Mehrfachbindung Lerngruppen</p> <p>Halogenderivate</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein (FCKW – Ozon)</p> <p>Polyethylen, Polypropylen, PVC</p>
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Durchführen des Crackprozesses 	<p>SE, Bedeutung des Crackens, Olefin-Verbund</p>
<p>Kennen von Benzol (Benzen) als Stoff mit aromatischem System und einiger Derivate</p>	<p>Polystyrol (Polystyren)</p>

Wahlpflicht 1 : Chromatographie 4 Std.

<p>Kennen des Prinzips der Chromatographie als Trennverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Ausführen einer Chromatographie <p>Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten von chromatographischen Trennverfahren gewinnen</p>	<p>ausgewählte Chromatographiearten, Trennungsgrund</p> <p>SE, Papier- oder Kreidechromatographie von Farbstoffen</p> <p>Lebensmittelanalyse, Dopingkontrolle, Umweltanalytik, ...</p>
--	--

Wahlpflicht 2: Legierungen 4 Std.

<p>Kennen ausgewählter Legierungen und ihrer Anwendungen im Alltag</p>	<p>Geschichte der Metallgewinnung und Verarbeitung</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Vergleichen der Eigenschaften von Metallen und ihren Legierungen - experimentelles Herstellen einer Legierung <p>Einblick in die Zusammensetzung und Aufbau von Münzmetallen gewinnen</p>	<p>→ GE Kl. 5, LB 2</p> <p>SE</p> <p>Messing</p> <p>Zusammensetzung der Euro-Münzen</p>
--	---

Wahlpflicht 3: Zündhölzer**4 Std.**

<p>Einblick in die Geschichte des Feuermachens und Feuerzündens gewinnen</p> <p>Kennen des Aufbaus und der Funktion von Streichhölzern mit Reibfläche</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen der Eigenschaften von Zündhölzern - experimentelles Untersuchen der Eigenschaften von Rohstoffen der Zündhölzer und deren Reaktionen - experimentelles Herstellen von Zündhölzern <p>Kennen der Gefahren beim Umgang mit Zündwaren</p>	<p>Zunderschwamm, Feuersteine, Streichholz, Feuerzeug, ...</p> <p>SE, Entzündungstemperatur</p> <p>Schwefel, Phosphor</p> <p>SE</p> <p>Brandvoraussetzungen und Brandschutz</p>
--	---

Klasse 9

Lernbereich 1: Alkohole – nicht nur Genussmittel 16 Std.

<p>Kennen von Ethanol als Vertreter der Alkohole (Alkanole)</p> <p>Kennen von Methanol als weiteren Vertreter der Alkohole</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von Ethanol - experimentelles Untersuchen der alkoholischen Gärung - technische Herstellung von Alkanolen <p>Übertragen des Wissens über den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften auf Alkohole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hydroxylgruppe als Strukturmerkmal - homologe Reihe der Alkanole - primäre, sekundäre und tertiäre Alkanole - experimentelles Untersuchen verschiedener ein- und mehrwertiger Alkohole - Wasserstoffbrücken zwischen Molekülen <p>Kennen von Phenol als Benzolderivat</p> <p>Anwenden des Wissens über den Einfluss funktioneller Gruppen auf die Eigenschaften der Stoffe mit Carbonylgruppen im Molekül</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dehydrierung von primären und sekundären Alkoholen - Homologe Reihe der Alkanale (Aldehyde) - Methanal und Ethanal als Aldehyde - Experimenteller Nachweis der Aldehydgruppe - Propanon als Vertreter der Alkanone (Ketone) 	<p>Alkoholmissbrauch</p> <p>Werteorientierung</p> <p>Brennstoff und Lösungsmittel</p> <p>SE, Brennbarkeit, Löslichkeit, Volumenanteil</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein, Lernkompetenz</p> <p>funktionelle Gruppe</p> <p>SE, Löslichkeit in Wasser, polare Stoffe, Brennbarkeit, Leitfähigkeit</p> <p>Schmelz- und Siedepunkt</p> <p>⇒ Lernkompetenz, Umweltbewusstsein</p> <p>Formaldehyd und Formalin, Acetaldehyd</p> <p>SE</p> <p>Aceton</p>
---	---

Lernbereich 2: Von der Essigsäure zu den Estern 14 Std.

<p>Anwenden des Wissens über den Einfluss funktioneller Gruppen in Molekülen auf das Reaktionsverhalten der Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - vom Ethanol zum Speiseessig - experimentelles Untersuchen verschiedener Alkansäuren als Verbindungen mit einer Carboxylgruppe im Molekül <ul style="list-style-type: none"> · Neutralisation · Reaktion mit unedlen Metallen - homologe Reihe der Alkansäuren - weitere Carbonsäuren 	<p>⇒ Lernkompetenz, Umweltbewusstsein</p> <p>Essigsäuregärung</p> <p>SE</p>
---	---

<p>Kennen der Stoffmengenkonzentration als Konzentrationsmaß</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellen von Lösungen verschiedener Zusammensetzung - Mischungskreuz - Umrechnung der Konzentrationsmaße - Einblick in die Verwendung von Maßlösungen im Alltag gewinnen 	<p>SE, Massen- und Volumenanteil, Massen- und Stoffmengenkonzentration Lerngruppen</p> <p>Verdünnen konzentrierter Lösungen</p> <p>RINGER-Lösung als Infusionslösung</p>
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Durchführen einer Säure – Base - Titration 	<p>SE</p>
<p>Übertragen des Wissens über die Substitution auf die Bildung und den Zerfall von Estern</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Darstellen von Estern - Nomenklatur der Ester - Esterbildung als Kondensation - experimentelles Unterscheiden der Alkanole - experimentelles Untersuchen der umkehrbaren Reaktion <ul style="list-style-type: none"> · Hydrolyse und Verseifung · Waschwirkung der Seifen <p>Einblick in die Verwendung weiterer Ester gewinnen</p>	<p>Lernkompetenz, Kommunikationsfähigkeit</p> <p>SE</p> <p>Bedeutung als Aromastoffe und Lösungsmittel unvollständiger Stoffumsatz Lerngruppen</p> <p>SE, Abhängigkeit von den Reaktionsbedingungen</p>

Lernbereich 3: Zusammensetzung unserer Lebensmittel **12 Std.**

<p>Einblick in die Zusammensetzung von Lebensmitteln gewinnen</p> <p>Übertragen der Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften auf die Nährstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen von Eigenschaften - Fette als Ester <ul style="list-style-type: none"> · gesättigte und ungesättigte Fettsäuren - Kohlenhydrate <ul style="list-style-type: none"> · formelmäßige Darstellung der Ketten- und Ringstrukturen · Glucose, Fructose, Maltose, Saccharose, Stärke, Cellulose · experimenteller Nachweis der 	<p>→ BIO Kl. 7, LB 4</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p> <p>SE, Löseverhalten; Hydrophilie, Hydrophobie;; Nachweisreaktionen (Denaturierung der Proteine, Fettfleckprobe, Mehrfachbindung, Xanthoproteinreaktion, Biuretreaktion, Tollens- und Fehling-Probe, Schiffs Reagenz, Stärkenachweis) selbstorganisiertes Lernen in Lerngruppen</p> <p>→ BIO Kl. 7, LB 4</p> <p>SE, Mehrfachbindungen</p> <p>SE</p>
---	---

<p>reduzierenden Wirkung von Glucose</p> <ul style="list-style-type: none"> · experimenteller Stärkenachweis · experimenteller Stärkeabbau <p>- Eiweiße</p> <ul style="list-style-type: none"> · Aminosäuren · Peptidgruppe, Proteinstrukturen <p>Anwenden der Substitution auf die Bildung und die Zerlegung eines Nährstoffes</p> <p>Einblick in Funktion und Eigenschaften von ausgewählten Lebensmittelzusatzstoffen gewinnen</p> <p>Gestalten einer Dokumentation zur Zusammensetzung, Herstellung, physiologischen Wirkung und Bedeutung eines Lebensmittels</p> <ul style="list-style-type: none"> - selbstständiges experimentelles Untersuchen <p>Sich zu Erkenntnissen moderner Ernährungsforschung positionieren</p>	<p>SE</p> <p>SE</p> <p>essenzielle Aminosäuren</p> <p>SE, Denaturierung der Proteine</p> <p>Kondensation und Hydrolyse Umwandlung von Nährstoffen - Stoff- und Energiewechsel</p> <p>→ BIO Kl. 7, LB 5</p> <p>E-Nummern: Emulgatoren , Konservierungsstoffe, Aromastoffe</p> <p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p> <p>⇒ Medienkompetenz , Informationsbeschaffung und -verarbeitung, Kommunikationsfähigkeit, Arbeitsorganisation</p> <p>SE</p>
--	--

Lernbereich 4: Kunststoffe – Werkstoffe unserer Zeit 8 Std.

<p>Kennen des Zusammenhangs zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung von Kunststoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über Kunststoffarten - experimentelles Untersuchen von Eigenschaften - Schließen von den Eigenschaften auf die Verwendung <p>Kennen von Reaktionen zur Bildung von makromolekularen Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monomer, Polymer - Polymerisation an weiteren Beispielen - Polykondensation - Polymerisation <p>Sich zu den Möglichkeiten des Recyclings positionieren</p> <p>Einblick in die Anwendung funktionaler Kunststoffe im Alltag gewinnen</p>	<p>Vergleich der Struktur von Kunst- und Naturstoffen</p> <p>Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere</p> <p>SE, Verhalten gegenüber Säuren, Basen und Lösungsmitteln, Verformbarkeit, Dichte</p> <p>Polyacrylnitril und Teflon</p> <p>Polyester, Phenoplaste, Aminoplaste und Polyamide</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein</p>
---	---

Lernbereich 5: Chemisches Gleichgewicht -Massenwirkungsgesetz**18 Std.**

Anwenden der Merkmale chemischer Reaktionen auf anorganische Reaktionen	
- Stoff- und Energieumsatz	SE
- Teilchen- und Bindungsumordnung	SE
- Aktivierungsenergie und Katalyse	Autokatalyse
Kennen der Reaktionsgeschwindigkeit	
- Schnell und langsam verlaufende Reaktionen	Explosionen und Fällungen, Rosten von Eisen
- Definition	
- Abhängigkeit von:	SE:
· Temperatur	Magnesium und Wasser
· Druck	
· Konzentration	Magnesium und Salzsäure
· Katalysator	Braunstein und Wasserstoffperoxid
Kennen des Chemischen Gleichgewichts	
- Umkehrbare chemische Reaktionen	Hin- und Rückreaktion
· Kalkbrennen	Abhängigkeit von den Reaktionsbedingungen
· Lösen von CO ₂ in Wasser	
· Dissoziation von Salzen	
· Entwässern von Kupfersulfat	
- Unvollständiger Stoffumsatz	Heberexperiment
	Grafische Auswertung und Interpretation
- Chemisches Gleichgewicht	Le Chatelier und Braun
· Merkmale	
· Beeinflussung – Prinzip vom kleinsten Zwang	
· Estergleichgewicht, Konvertierungsgleichgewicht o. a.	Massenwirkungsgesetz K_c und K_n Berechnungen Ausbeuteberechnungen - Wirkungsgrad

Lernbereich 6: Löslichkeitsgleichgewichte**7 Std.**

Kennen der Löslichkeit verschiedener Stoffe als Auswirkung von Gleichgewichtsreaktionen	
- Löslichkeit von Stoffen in Wasser	Gesättigte und ungesättigte Lösungen
- Löslichkeitsprodukt	Berechnungen von Löslichkeiten und Sättigungskonzentrationen
- experimentelles Untersuchen der Beeinflussung der Löslichkeit	SE, Temperatur, gleichionige Zusätze, Säuren
Anwenden des Wissens über Löslichkeitsgleichgewichte auf fraktionierte Fällungen	SE

Klasse 10

Lernbereich 1: Stickstoff als Element der V. Hauptgruppe 20 Std.

<p>Überblick über die Elemente der V. Hauptgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestalten einer Präsentation über die Elemente der V. Hauptgruppe 	<p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung, Medienkompetenz</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Lerngruppen (ein Element pro Lerngruppe)</p>
<p>Ammoniak und Ammoniumverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur, Eigenschaften, Reaktionen, Verwendung und Nachweis des Ammoniaks <ul style="list-style-type: none"> · Reaktionen mit Protonenübergang - Bau des Ammoniumions - Namen und Formeln der Ammoniumverbindungen - Eigenschaften und Verwendung von Ammoniumverbindungen - Nachweis des Ammoniumions - Technische Ammoniaksynthese <ul style="list-style-type: none"> · Herstellung des Synthesegases · Reinigung der Gase · Ammoniaksynthese <p>Oxide des Stickstoffs und Salpetersäure</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formeln und Strukturen der Stickstoffoxide - Eigenschaften der Oxide <ul style="list-style-type: none"> · Darstellung · Verwendung - Salpetersäure <ul style="list-style-type: none"> · Eigenschaften · Herstellung · Verwendung <p>Nitrate</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften, Nachweis, Verwendung <p>Einblick in Bau, Eigenschaften und Verwendung von salpetriger Säure und Nitriten gewinnen</p> <p>Einblick in Bau, Eigenschaften und Verwendung von Phosphorsäure und Phosphaten gewinnen</p>	<p>Arbeitsprinzipien</p> <p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung, Medienkompetenz</p> <p>Unterschiedliche Konzentrationen</p> <p>Ostwald - Verfahren</p> <p>Nachweis der Phosphat-Ionen</p>

Lernbereich 2: Schwefel als Element der VI. Hauptgruppe 10 Std.

<p>Überblick über die Elemente der VI. Hauptgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestalten einer Präsentation über die Elemente der VI. Hauptgruppe 	<p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung, Medienkompetenz</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Lerngruppen (ein Element pro Lerngruppe)</p>
---	--

<p>Schwefel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modifikationen, Eigenschaften <p>Sulfide und Schwefelwasserstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften, Nachweis, Vorkommen, Verwendung <p>Schwefeloxide</p> <p>Übertragen des Wissens über das chemische Gleichgewicht auf die großtechnische Produktion von Schwefelsäure</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontaktverfahren - Bedeutung als Grundchemikalie und ihrer Verarbeitungsprodukte - experimentelles Untersuchen der Eigenschaften von konzentrierter Schwefelsäure <p>Kennen von Bau, Eigenschaften, Verwendung und Nachweis der Sulfate</p>	<p>SE Verhalten von Schwefel beim Erhitzen</p> <p>Reaktion des Schwefel mit Metallen</p> <p>Struktur, Eigenschaften</p> <p>Gefahren beim Umgang, Transport und Lagerung</p> <p>Sicherheitsbestimmungen</p>
---	--

Lernbereich 3: Elektrochemie**12 Std.**

<p>Kennen der Leitungsvorgänge in wässrigen Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Echte und potenzielle Elektrolyte - Ohmsches Gesetz und Widerstandsgesetz - Ionenleitfähigkeit <p>Anwenden des Wissens über Leitungsvorgänge in wässrigen Lösungen auf das analytische Verfahren der Konduktometrie</p>	<p>Stromstärke, Spannung, Widerstand, spezifischer Widerstand</p> <p>Äquivalentleitfähigkeit</p> <p>SE</p>
<p>Kennen elektrochemischer Reaktionen der Metalle als Redoxreaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Durchführen elektrochemischer Fällungen - Redoxreihe der Metalle - experimentelles Bestimmen von Potenzialdifferenzen - elektrochemische Spannungsquellen - Elektrolysen <ul style="list-style-type: none"> · Hoffmannscher Wasserzersetzungsapparat · eine technische Anwendung <p>Einblick in die Funktionsweise eines Akkumulators gewinnen</p>	<p>SE</p> <p>SE</p> <p>Batterien und Brennstoffzellen Berechnung von Potenzialdifferenzen aus Standardelektrodenpotenzialen</p> <p>SE</p> <p>Kupferraffination, galvanische Überzüge, Galvanoplastik</p>

Lernbereich 4: Analytikpraktikum **8 Std.**

<p>Beherrschen ausgewählter qualitativer Nachweise von Ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Durchführen von Vorproben - experimentelles Durchführen von Fällungsreaktionen - experimentelles Durchführen von Farbreaktionen <p>Kennen einer ausgewählten quantitativen Analysemethode</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Durchführen einer Titration - quantitative Auswertung der Titration <p>Übertragen des Wissens auf das Untersuchen eines Produkts aus dem Alltag</p>	<p>⇒ Umweltbewusstsein, Methodenbewusstsein, Arbeitsorganisation</p> <p>SE, Flammenfärbungen, Boraxperle</p> <p>SE, Halogenid-, Sulfat-, Phosphat-, Carbonationen</p> <p>SE, Indikatoren, Teststäbchen,</p> <p>SE, Säure-Base-Titration, Leitfähigkeitstimation, Fällungstimation Lerngruppen</p> <p>Düngemittel, Wasch- und Reinigungs- und Körperpflegemittel, Boden- und Wasserproben</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein, Lernkompetenz, Arbeitsorganisation</p>
<p>Kennen der Herkunft und Wirkungen von Inhaltsstoffen in Trink- und Oberflächenwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Ermitteln des Ionengehalts in Wasserproben - experimentelles Ermitteln des Sauerstoffgehalts und des BSB₅-Wertes - experimentelles Bestimmen der Gesamthärte des Wassers <p>Einblick in die Stufen der Trinkwasserbereitung gewinnen</p>	<p>Nitrat- und Nitrit-Ionen, Sulfat-Ionen, Phosphat-Ionen, Calcium- und Magnesium-Ionen, Sauerstoff</p> <p>SE</p> <p>SE</p> <p>SE, Wasserhärtegrade in Deutschland</p> <p>Exkursion in ein Wasserwerk</p>

Wahlpflicht 1: Die Herstellung von Bier **4 Std.**

<p>Anwenden der Kenntnisse über die alkoholische Gärung auf die Herstellung von Bier</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen der Abhängigkeit der Geschwindigkeit der alkoholischen Gärung von der Temperatur - Grundstoffe der Bierherstellung - Biersorten und ihre Zusammensetzung <p>Einblick in die Geschichte der Braukunst und ihre gesellschaftlichen Auswirkungen gewinnen</p>	<p>Exkursion in eine Brauerei</p> <p>→ BIO Kl. 9, LBW 3</p> <p>SE</p> <p>Deutsches Reinheitsgebot</p> <p>ober- und untergärige Biere</p> <p>→ BIO 8 LB 1</p>
---	--

Wahlpflicht 2: Lösungsmittel im Alltag **4 Std.**

<p>Kennen der Gruppen von Lösungsmitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelles Untersuchen des Lösevermögens 	<p>polare und unpolare Lösungsmittel</p> <p>Wasser, Hexan, Ethanol, Aceton, Essigester</p>
--	--

- Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften

Anwenden des Wissens über das Löseverhalten auf Beispiele aus dem Alltag

- experimentelles Untersuchen von handelsüblichen Lösungsmitteln
- experimentelles Durchführen einer Extraktion
- Bedeutung

Nagellackentferner, Nitroverdünnung

Tee- und Kaffeeextrakte, Chlorophyllauszug, Blütenfarbstoffe

Wahlpflicht 3: Duft- und Aromastoffe

4 Std.

Anwenden des Wissens über die Bildung von Estern auf die Herstellung verschiedener Aromastoffe

- experimentelles Darstellen verschiedener Aromen
- natürliche, naturidentische und künstliche Aromastoffe

Einblick in die Vielfalt von Duftstoffen gewinnen

- Wirkungsweise von Duftstoffen
- Gewinnung von Duftstoffen aus natürlichen Rohstoffen
- experimentelles Untersuchen der Wirkungs-
dauer von Duftstoffen oder Gewinnung etherischer Öle

SE, Birnen-, Apfel-, Ananas-, Wintergrün-, Nelken-Aroma

Zusammensetzung eines Parfums

SE