Schulinternes Fachcurriculum Chemie

Ostsee-Gymnasium Timmendorfer Strand

Schule:	Ostsee-Gymnasium Timmendorfer Strand
Fachbereich:	Chemie
Anschrift:	Am Kuhlbrook 1 23669 Timmendorfer Strand
Telefon:	04503 31247

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **I**

1 Vorwort und pädagogische Leitlinien **1**

1.1 Leitbild 1

1.2 Rahmenbedingungen 2

1.3 Leistungsbeurteilung 3

1.4 Differenzierung 4

1.5 Lehrmaterial- und weitere Lernangebote 4

2 Schulinterne Fachcurricula **5**

2.1 Sekundarstufe I 5

2.2 Sekundarstufe II 5

1 Vorwort und pädagogische Leitlinien

Es gibt kaum einen Jungen oder ein Mädchen, das nicht daran interessiert ist, die Welt zu erforschen. Und das ist Chemie: Die Welt erforschen - herauszufinden, woraus Dinge bestehen und welche Veränderungen sie erfahren. Was für Dinge? Einfach „ALLES“!
Schauen wir uns um. Alle Dinge, die wir sehen können – und viele Dinge, die wir überhaupt nicht sehen können – haben mit der Wissenschaft Chemie zu tun. Fangen wir mit uns selbst an. Die Luft, die wir atmen, ist eine Mischung aus chemischen Substanzen und der Prozess der Atmung ist eine chemische Reaktion. Die Lebensmittel, die wir essen, sind alles chemische Produkte und wir können ihre Zusammensetzung zum Beispiel aus Fetten, Proteinen und Kohlenhydraten untersuchen und die Art und Weise, wie unser Körper sie in Muskeln und Knochen sowie Nerven und Gehirnzellen verwandelt, ist eines der größten aller chemischen Phänomene.
Die Kleider, die wir tragen, die Bücher, die wir lesen, die Medizin, die wir einnehmen, das Haus oder die Wohnung, in der wir leben – all dies sind Produkte der Chemie. Die Natur an sich ist ein riesiges Chemielabor. Alles in der Natur durchläuft chemische Veränderungen.
Wir betrachten in der Chemie demnach die Charakterisierung, Zusammensetzung und die Struktur von Substanzen sowie die Kräfte, die sie zusammenhalten und die Umwandlung von Stoffen. Das Hauptanliegen des Chemikers ist jedoch die chemische Reaktion. Jede neue Anschauung stimuliert neue Experimente und Beobachtungen, die ihrerseits ein verfeinertes Verständnis und die Entwicklung neuer Anschauungen zur Folge haben.

„Ein Gelehrter in einem Laboratorium ist nicht nur ein Techniker, er steht auch vor den Naturvorgängen wie ein Kind vor einer Märchenwelt.“ – Marie Curie

1.1 Leitbild

Im Chemieunterricht wird durch die oben angerissenen sinnstiftenden Kontexte an die Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler angeknüpft. Wegen der hohen Handlungsorientierung, aufgrund von chemischen Experimenten, steht erfahrungsorientierter und vorstellungsnaher Unterricht mit einem hohen Praxisanteil im Vordergrund jeden Chemieunterrichts.
Ziel des Chemieunterrichts ist die Entwicklung einer naturwissenschaftlich-chemischen Grundbildung im Sinne einer ‚Scientific Literacy‘. Diese dient dem Verständnis der grundlegenden Konzepte, der Arbeits- und Denkweisen der Naturwissenschaften sowie deren Reflexion und Nutzung. Sie beschreibt die Bedeutung und Relevanz der Naturwissenschaften in der Gesellschaft und bildet die Basis für nachfolgende Lernprozesse. Sie ist integraler Bestandteil des alltäglichen Denkens und Handelns.

Kompetenzbereiche und Basiskonzepte im Fach Chemie

- **Umgang mit Fachwissen**
  - Stoff-Teilchen-Konzept
  - Struktur-Eigenschafts-Beziehungen
  - Konzept der chemischen Reaktion
  - Energiekonzept
- **Erkenntnisgewinnung**
  - Experimente, Alltagsbezüge, Arbeit mit Modellen
- **Kommunikation**
  - Texte, Graphiken, Fachsprache, Präsentation
- **Bewertung**
  - Kriterien, Handlungsoptionen, Reflexion

Lernen ist ein aktiver, selbstgesteuerter Prozess. Im Mittelpunkt erfolgreicher Lernprozesse steht die individuelle Auseinandersetzung mit den Inhalten. Lernen muss jeder selbst; diese Arbeit kann kein noch so geschickt aufbereiteter Unterricht abnehmen (konstruktivistische Lerntheorie).

Didaktische Leitlinien[1]:

- Kompetenz äußert sich im intrinsischen, handelnden Umgang mit Wissen; wir fördern Handlungsorientierung mit einem erfahrungsorientierten und vorstellungsnahen Unterricht.
- Die Kompetenzentwicklung der Lernenden wird angeregt, unterstützt, gefördert und gesichert.
- Das Experiment besitzt eine zentrale Stellung im Unterricht, weshalb ein hoher Praxisanteil mit neuester Laborausstattung einen Schwerpunkt bildet.
- Die Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis werden kritisch reflektiert (‚Nature of Science').
- Die Bedeutung und Relevanz der Naturwissenschaften in der Gesellschaft werden beleuchtet (‚Scientific Literacy').

Themen und Inhalte
- enthalten Bezüge zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler
- besitzen fachliche Relevanz
- führen zu einem systematischen Verständnis der Basiskonzepte und vernetzen die Inhalte
- bieten Gelegenheiten, Kompetenzen anzuwenden
- ermöglichen selbstgesteuertes Lernen
- fördern kumulatives und nachhaltiges Lernen

1.2 Rahmenbedingungen

Das Fach Chemie wird am OGT ab der 9. Klasse unterrichtet. Zu Beginn findet der Unterricht mit zwei Wochenstunden meist in Form von Doppelstunden (90-Minuten-Blöcke) statt, danach sind es ab der E-Phase drei Stunden pro Woche.

Der Unterricht im Fach Chemie orientiert sich unter anderem an Folgenden Vorgaben:

- Fachanforderungen Chemie (Mai 2022)
- Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie (2022)
- Lehrpläne Chemie Sek I und Sek II
- Fachanforderungen Naturwissenschaften (seit dem 01.08.2014)
- Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss (seit dem 16.12.2004)
- EPA Einheitliche Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung im Fach Chemie
- Regelung für die Abiturprüfung im Fach Chemie (Schleswig-Holstein)

[1] Abbildungen S. 1 und 2: Fachdidaktische Grundlagen des Chemieunterrichts, Hrsg.: Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein IQSH (www.iqsh.schleswig-holstein.de).

1.3 Leistungsbeurteilung

Grundsätzlich wird zwischen schriftlichen und mündlichen Leistungen unterschieden, wobei der mündlichen Mitarbeit ein größeres Gewicht beigemessen wird.

Zu den schriftlichen Leistungen gehören Klassenarbeiten und Klausuren, deren Thema, Zahl und Umfang in den einzelnen Jahrgängen festgelegt ist (siehe stufenspez. Curriculum). Richtlinie ist hier bis zur Oberstufe eine Arbeit im Schuljahr 9. In der Oberstufe wird in jedem Halbjahr eine Klausur geschrieben.
In der 9. Klassenstufe beträgt die reine Schreibzeit eher 45 Minuten. Die Klausuren in der Oberstufe dauern meist 90 Minuten. Die Anzahl der Klausuren ist folgender Tabelle zu entnehmen:

9	E.1	E.2	Q1.1	Q1.2	Q2.1	Q2.2
1	1	1	1	1	1	1

Zu den mündlichen Leistungen gehören Tests (z.B. zum Reaktionsgleichungen oder zum Periodensystem der Elemente), die Quantität und Qualität der Beteiligung in Gesprächsphasen oder bei der Einzel- und Gruppenarbeit sowie die Präsentationsfähigkeit, Heftführung und Erledigung von Hausaufgaben. Pro HJ wird den SuS der mündliche Leistungsstand zweimal mitgeteilt.

Sowohl der Unterricht als auch die Leistungsabfragen berücksichtigen alle drei Anforderungsniveaus[2]:
Anforderungsbereich I umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten, Textinhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
Anforderungsbereich II umfasst das selbstständige Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte (auch auf der Basis von Texten unterschiedlicher medialer Form) unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
Anforderungsbereich III umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte (auch auf der Basis von Texten unterschiedlicher medialer Form) mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

[2] Ausführliche Darstellung der AFB und die Differenzierung in SEK I und SEK II finden sich in den Fachanforderungen Chemie, S. 16 (SEK I) und S. 35 (SEK II).

1.4 Differenzierung

Für SuS mit besonderem Bedarf an Unterstützung stehen verschiedene Maßnahmen zur Verfügung:

- Lernpläne zur häuslichen Nacharbeit (Bearbeitung von spez. Förderheften oder von Kapiteln im Lehrwerk)
- Erstellung von Karteikartensystem zur eigenen Reflektion des Lernfortschritts (Glossar)
- Bereitstellung von Lernvideos zur Nachbereitung und Aufarbeitung des Stoffes.

Für SuS mit besonderer Begabung stellen wir Differenzierungsmaterial bereit, z.B.

- Themenspezifisches Ergänzungsmaterial
- Angebot freiwilliger Vorträge
- Teilnahme an Wettbewerben
- Enrichment-Programm.

1.5 Lehrmaterial- und weitere Lernangebote

Als Grundlage des Chemieunterrichts dient das Lehrwerk Fokus Chemie. Darüber hinaus wird der Umgang mit Nachschlagewerken oder Rechercheaufträgen gezielt geübt. Im Rahmen der Medienbildung werden PC-Programme und IPads genutzt. Darüber hinaus verfügt die Fachschaft Chemie über digitale Laborgeräte wie u.a. pH-Wert-Messgeräte zur digitalen Analyse. Für die Oberstufe wird die E-Book-Variante des Oberstufenbandes von Fokus Chemie im SJ 2026/27 erstmalig erprobt.

Am OGT besteht im Rahmen des Chemieunterrichts die Möglichkeit zur Teilnahme an vielfältigen, teils außerschulischen Angeboten und Wettbewerben:

• Naturwissenschaftliche Wettbewerbe:
  - Junior Science Olympiade
  - Dechemax
  - Chemieolympiade
  - Chemie-die-stimmt

• Besuch vom Schülerlabor Hamburg: Einblick in das Berufsbild des Chemikers (Berufsorientierung) aber auch in aktuelle Forschungsgebiete wie Nanotechnologie, Farbstoffe etc.

2 Schulinterne Fachcurricula

2.1 Sekundarstufe I

Siehe Seite 6-14

2.2 Sekundarstufe II

Siehe Seite 15-31

Jahrgang 9

Themen	Fachinhalte	Kompetenzen	Fachbegriffe	Unterrichtsmethode, Materialien, Hilfsmittel und Medien	Fördern und Fordern Leistungsbewertung
1. Einführung in das Fach Chemie	• Gefahren und Verhaltensweisen im Chemieunterricht • Einführung von Laborgeräten • Stoffeigenschaften • Reinstoffe und Stoffgemische • Homogene und heterogen Stoffgemische • Trennverfahren • Teilchenmodell • Aggregatzustände	• Mess – und Laborgeräte sachgerecht in einer Versuchsanordnung unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise nutzen • Versuchsbeschreibungen und Zeichnungen von Versuchsaufbauten anfertigen • Experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären • Naturwissenschaftliche Phänomene mithilfe der Alltagssprache angemessen beschreiben	• Siedetemperatur • Schmelztemperatur • Aggregatzustände • verdampfen – kondensieren schmelzen – erstarren - sublimieren – resublimieren • Reinstoff – Stoffgemisch • homogen – heterogen • Gemenge, Suspension, Emulsion, Lösung • Teilchen	• Erstellen von Steck-briefen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit (kooperatives Arbeiten) • Stationsarbeit „Trennverfahren“ • Arbeitsbögen und Versuchsanleitungen zur Erarbeitung der Teilchenvorstellung • Lernvideos erstellen zur Vorstellung von Teilchen und Atommodellen • Digitale Versuchsprotokolle erstellen, Diagramme und chem. Formeln darstellen	• differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial • Markt der Möglichkeiten (jede Gruppe stellt eine Station als Plakat dar – Bewertungsbogen)

2. Luft und Verbrennung	• Atommodell nach Dalton • Kennzeichen chemischer Reaktionen • Energiegehalt von Stoffen • Energiediagramme • Eigenschaften und Reaktionen der Bestandteile der Luft • Verbrennungsreaktionen • Gesetz von der Erhaltung der Masse • Wortschemata	• Zu einer Frage eine Hypothese formulieren • Untersuchungsmethoden auswählen, die der Hypothese angemessen sind und die interpretierbare Ergebnisse liefern • Aus einer Untersuchung Daten gewinnen und sie in Protokollen festhalten • Symbole, Diagramme, Formeln und Reaktionsschemata zur Darstellung von • Zusammenhängen und Prozessen nutzen • Relevante Fakten in Problem- und Entscheidungsfeldern benennen	• Atom • Element – chemische Verbindung • Elementsymbol • Massenerhaltung • Stoffumwandlung • Energieumwandlung • chemische Energie • Aktivierungsenergie • exotherm - endotherm • Edukte - Produkt	Schülerexperimente (bspw.): • Eisen oder Kupfer und Schwefel • Sauerstoffanteil in der Luft (Kupfer-Rkt. Mit O_2) • Münze im Wasser (Teller, Standzylinder) • CO_2: Kerze unter dem Becherglas, Kerzentreppe, Nachweis mit $Ca(OH)_2$ • O_2: Darstellung (mit $KMnO_4$), Nachweis (Spanprobe) • Diagramm: Zusammensetzung der Luft • Animationen von Teilchenmodellen nutzen (www.chemie-interaktiv.net)	• differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial • Test, Hefter, HA-Kontrollen. • Chemie – Wettbewerbe: https://dechemax.de/ Junior Science Olympiade (www.ijso.info/) • Hausaufgaben-betreuung • Optional: Klausur der SEK I (s.u.)

Themen	Fachinhalte	Kompetenzen	Fachbegriffe	Unterrichtsmethode, Materialien, Hilfsmittel und Medien	Fördern und Fordern Leistungsbewertung
3. Kern und Hülle der Atome	• Kern-Hülle-Modell nach Rutherford • Schalenmodell • Isotope • Periodensystem der Elemente • Energiestufenmodell • Ionisierungsenergie • Elementfamilien	• Die Grenzen eines Modells im Rahmen einer Fragestellung beschreiben und Veränderungen am Modell vornehmen • Erläutern, dass Modelle von Menschen entwickelt werden, um Phänomene auf Teilchenebene zu beschreiben bzw. zu erklären • Vorhandene Informationen sichten • Geeignete Darstellungs- und Präsentationsformen ziel- und adressatengerecht vermitteln	• Atomkern – Atomhülle • Proton - Neutron - Elektron • Atommasse • Ordnungszahl • Isotop • Energiestufe • Ionisierungsenergie • Reaktivität • Elektronenkonfiguration	• Arbeitsteilige Gruppenarbeit zu den verschiedenen Atommodellen + Präsentation + Vergleich • Experiment (z.B.): Ölfleckversuch, • Rutherfordscher Streuversuch (Diagramm) und dessen Ergebnisse / Folgen • Anlegen eines „Definitionsblattes“ im Hefter mit Beispielen zu den jeweiligen Begriffen • Schülerübung: Grafische Darstellung verschiedener Atome (und auch Moleküle) mit Ihren Elektronen in den Schalen	• differenzierte Hilfs-angebote und Zusatzmaterial • Test, Hefter, HA-Kontrollen. • Hausaufgabenbetreuung

				• Rätsel und Spiele (online) im Stationsbetrieb zwecks Anwendung und Festigung des Wissens	
4. Salze	• Bildung von Ionen Redoxreaktionen als Elektronenübertragungs reaktionen • Ionenbindung und Ionengitter • Redoxreaktionen am Beispiel der Elektrolyse • Reaktionsschemata • Energiebilanz bei chemischen Reaktionen	• Erkenntnisleitende Fragen für eine Problemstellung formulieren • Beobachtungserwartungen im Hinblick auf Hypothesen formulieren • Experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären • Symbole, Diagramme, Formeln und Reaktionsschemata zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen • Problem- und Entscheidungsfelder nennen, in denen die Chemie persönlich und gesellschaftlich relevant ist • Die Qualität von Argumenten beurteilen	• Kation – Anion • Redoxreaktion • Oxidation – Reduktion • Elektronenübertragung • Ionengitter • Ionenbindung • Verhältnisformel • Elektrolyse • Elektroden • Anode – Kathode • Kristallisation • Konzentration • Hydratationsenergie - Gitterenergie • Löslichkeit	• Gruppenpuzzle: Je eine Station zum Salzbildungsvor-gang → Präsenta-tionen der experi-ment. und theore-tischen Ergebnisse. • Nachweise von Halogenidionen • Recherche, Online-Lexika, Online-Experimente, nat. Lernvideos Nutzen (Kritische Reflektion von Informationen aus dem Internet) • Lernprogramm zur Stromleitung in Wasser (chemie-interaktiv.net/Lernprogramme.htm)	• differenzierte Hilfs-angebote und Zu-satzmaterial • Test, Hefter, HA-Kontrollen • Optional: Klausur der SEK I.

Jahrgang 10

Themen	Fachinhalte	Kompetenzen	Fachbegriffe	Unterrichtsmethode, Materialien, Hilfsmittel und Medien	Fördern und Fordern Leistungsbewertung
1. Metalle und Metallgewinnung	• Eigenschaften der Metalle • Konzept der Metallbindung • Experimentelle Metallreihe • Reaktionen der Metalle mit Metallsalzlösungen: Oxidation und Reduktion, edle und unedle Metalle, • Elektrolysen: Verzinken/Verkupfern, Raffination • galvanische Elemente/Daniell-Element, Umwandlung chemische in elektrische Energie	• Experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären • Messungen durchführen • zunehmend Anteile der Fachsprache verwenden • aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen ableiten	• Oxidation/Reduktion • edle und unedle Metalle • elektrische Leitfähigkeit • Wärmeleitfähigkeit • Verformbarkeit • galvanisches Element • Halbzelle • Metallreihe • Metallbindung/ Elektronengas	• Konstruktivistische Entwicklung chemischer Fakten nachvollziehen	• Differenzierte Hilfsangebote und Unterstützung • Bewertung von Versuchsprotokollen / Gruppenarbeiten und Präsentationen.
2. Die Atome im Molekül	• Eigenschaften des Wassers:		• Oberflächenspannung • Dichteanomalie	• Molekülbaukasten	• Wettbewerb „Chemie-die-

	Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Ablenkung eines Wasserstrahls, Lösungsverhalten • Elektronenpaarbindung • Lewis-Schreibweise • EPA-Modell • Konzept der Elektronegativität • Dipolcharakter des Wassers: Vergleich mit unpolaren und ionischen Verbindungen • Lösungsvorgang von Salzen, Hydrathülle, Hydratationsenergie, Gitterenergie • Zerlegung von Wasser • PSE: Vorhersage ausgewählter Strukturen und Eigenschaften: räumlicher Bau, Ionenbindung, polare EPB, unpolare EPB, Dipolmolekül	• Experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären • Informationen in eine geeignete Struktur und Darstellungsform bringen • Symbole, Diagramme, Formeln und Reaktionsschemata zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen	• Lösungsverhalten • Elektronenpaarbindung • Lewis-Schreibweise • Elektronegativität • Dipolmolekül/-charakter • polar, unpolar, ionisch • Hydrathülle	• Erstellen von Molekülen in 2D und 3D mit Hilfe von Chemsketch am Computer • Wasserstrahl wird durch elektrisches Feld abgelenkt • Tabelle zu den Bindungsarten anlegen lassen (Vorteil: Alles auf einem Blatt). • Graphische Darstellung verschiedener Atome (und Moleküle) mit ihren Elektronen und Schalen • Arbeiten mit Informations-, Illustrations- und Simulationssoftware mit der Zielstellung des tieferen Verständnisses ausgewählter natur-wissenschaftlicher Erscheinungen	stimmt“ (https://www.chemie-die-stimmt.de/) • differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial • Test, Hefter, HA-Kontrollen

				(Gestaltungs-kompetenz)	
3. Säuren und Basen	• Eigenschaften saurer Lösungen: Indikatoren, Reaktion mit Metallen und Kalk • Oxoniumionen • Protolyse • Säure nach Brönsted • alkalische/ basische Lösungen, nach Brönsted • Hydroxidionen • Neutralisation • pH-Wert	• Experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären • Argumente Sammeln und ordnen • Naturwissenschaftliche Phänomene mithilfe der Alltagssprache angemessen beschreiben	• Säure • Protonendonator • Oxoniumion • Base • Protonenakzeptor • Hydroxidion • Protolyse • Indikator • Neutralisation • pH-Wert	• Exp.: 5-10 verschiedene Haushaltsreiniger werden untersucht, Aussage über Säure-/ Basenstärke. • Exp.: Schweflige Säure, Kohlensäure • Verantwortlichkeit von Ionen für die Indikatorfärbung • AB-Übung: Herstellung weiterer Säuren • Exp.: Herstellung von NaOH • Exp.: Herstellung von $Ca(OH)_2$ aus Ca und CaO, • evtl. gezielte Herstellung einer Base best. Konzentration (Exkurs zu Stöchiometrie erforderlich)	• differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial • HA-Kontrollen • Benotung von Versuchsprotokol-len / Gruppen-arbeiten und Präsentationen • Test.

				• Gefahren: Verätzungen • Warum reagieren Edelmetalle nicht mit Säuren? • Schematische Darstellungen inkl. Erstellen von Reaktionsgleichungen	
4. Einführung in die organische Chemie	• Entstehung und Zusammensetzung von Erdöl/Erdgas/Biogas, Förderung und Verarbeitung • Eigenschaften und Strukturen der Alkane und Alkene, Strukturformeln, homologe Reihe • intermolekulare Kräfte (VdW) • Strukturisomerie • Verbrennungsreaktionen • Alkanole: Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung • Strukturanalyse • Struktur- Eigenschafts-Beziehungen,	• Aus gewonnenen Erkenntnissen neue Fragestellungen entwickeln • experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären • Argumente sammeln und ordnen • Problem- und Entscheidungsfelder nennen, in denen die Chemie persönlich und gesellschaftlich relevant ist • aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem und Entscheidungssituationen ableiten	• Alkane • Alkene • homologe Reihe • ZMK • VdW-Kräfte • Alkohole • Aldehyde • Carbonsäuren	• Experimente zum Schmelzpunkt und zur Viskosität bei Alkanen • Exp. Radikalische Substitution • Erstellung von 2D- und 3D – Modellen organischer Moleküle mit Hilfe von Chemsketch • Arbeiten mit Simulationssoftware • Bspw. Film zur Erdölverarbeitung	• Unterstützung bei Handhabung mit Software • Hausaufgaben-kontrolle • Differenzierte Angebote bspw. zum Experimentieren

	• intermolekulare Wechselwirkungen • Oxidation von Ethanol (Verstoffwechselung), Alkoholismus, Methanolvergiftung				

Einführungsphase

Themen	Fachinhalte	Kompetenzen	Fachbegriffe	Unterrichtsmethode, Materialien, Hilfsmittel und Medien	Fördern und Fordern Leistungsbewertung
1. Chemie und das Leben Kontext: Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungs-produkt z.B. Ernährung: Kohlenhydrate, Fette und Proteine – ideale Bau- und Speicherstoffe der Natur (ca. 16 Wochen)	**ggf. Wiederholung von Alkanen und Alkoholen aus Sek I** **Systematik von Stoffklassen** • Homologe Reihen (Alkane, Alkanole, Carbonsäuren) • Oxidationsreihe der Alkohole • Einführung der funktionellen Gruppen (Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxylgruppe und Aminogruppe) **Konstitutionsisomerie** • Nomenklatur nach IUPAC (Alkane, Alkene, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester) **Kohlenhydrate als Bau- und**	**Erkenntnisgewinnung** • aufbauend auf einer Hypothese ein Untersuchungsdesign entwerfen • zwischen den aufbereiteten Daten (Beobachtung) und deren Interpretation (Deutung) trennen. • Ergebnisse mit der zuvor gestellten Hypothese vergleichen und so die Hypothese stützen oder verwerfen. • Experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modell erklären. **Kommunikation** • Symbole, Diagramme, Formeln und	Hydroxygruppe, Carboxylgruppe, Carbonylgruppe polar – unpolar Partialladungen – Dipol Wasserstoffbrücken – Van-der-Waals-Kräfte hydrophil – hydrophob Isomerie Monosaccharid, Disaccharid, Polysaccharid Aldose – Ketose Aldehyd – Keton	3D Darstellung von Molekülen mit Hilfe von Chemsketch am PC **Stationsarbeit** zur Wiederholung von Alkanen **Arbeitsbögen** zum Abbau von Ethanol im Körper zur Darstellung der Oxidationsreihe der Alkohole **Durchführen und Planen von Experimenten** mit dem Ziel der Verknüpfung von Stoff- und Teilchenebene durch Beobachtungen im Experiment und der Deutung auf	Dechemax - , „Chemie-die-stimmt“ - Wettbewerb differenzierte Hilfsan-gebote und Zusatz-material Test zur Nomenklatur nach IUPAC **Klausur**, Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchs-protokolle

	Speicherstoffe • Di- und Polysaccharide als Kondensations-produkte von Monosacchariden • Betrachtung der Kohlenhydrate als Aldosen und Ketosen • Ringstruktur – offenkettige Struktur • Nachweis der funktionellen Gruppen **Lipide als Bau- und Speicherstoff** • Eigenschaften der Fette und Lipide • Fette als Triglyceride und Ester • Unterscheidung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuren • Bromierung von ungesättigten Fetten **Proteine** • Betrachtung am Beispiel Enzyme oder Haare	Reaktionsschemata zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen **Bewertung** • Naturwissenschaftliche Kenntnisse zur Abwägung von Kriterien nutzen und zur Beurteilung von Problem- und Entscheidungssituationen heranziehen • Kurz- und langfristige Folgen eigenen und fremden Handelns abschätzen	Kondensation Ringschluss – offenkettige Form Glykosidische Bindung Fettsäure – Fett Fettsäureglycerinester Lipophil - lipophob Aminosäure Aminogruppe Peptidbindung Helix - Faltblatt	Teilchenebene **Partnerarbeit** Systematik von Monosacchariden (kooperatives Lernen) **Gruppenpuzzle** zum Aufbau von Proteinen	**Anfertigen** von Versuchsprotokollen

	• Betrachtung der Eigenschaften der Aminosäuren • Peptidbindung • Strukturebenen				
2. Chemie und Energie Kontext: Bereitstellung von Energie heute und in Zukunft oder der Strom für die Taschenlampe und Mobiltelefon (ca. 8 Wochen)	**Grundlagen der Bereitstellung elektrischer Energie** • Energetische Betrachtung von Verbrennungsreaktionen • Energiebilanz chemischer Reaktionen über Bindungsenergien und Teilchenbewegungen **Grundlagen der Elektrochemie** • Redox-Reaktionen als Elektronenübertragungsreaktion • Umkehrbarkeit von Redox-Reaktionen **Grundprinzipien galvanischer Zellen und Akkumulatoren**	**Erkenntnisgewinnung** • Mess- und Laborgeräte sachgerecht in einer Versuchsanordnung nutzen und unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise Messungen durchführen • Die Genauigkeit der Vorgehensweise im Sinne einer Fehlerbetrachtung bewerten **Kommunikation** • Wesentliche Informationen in angemessener Fachsprache sach- und adressatengerecht vermitteln • Argumente sammeln und ordnen **Bewertung**	Energieträger Brennstoff Reaktionsenthalpie Exotherm Elektronegativität Oxidation – Reduktion Donator – Akzeptor Galvanisches Element Halbzelle Anode – Kathode Potentiale/Redoxpotential Stromstärke	**Markt der Möglichkeiten** Untersuchung von unterschiedlichen Verbrennungsreaktionen **Arbeitsbögen** zur Wiederholung der Sek I Inhalte und Vertiefung **Gruppenarbeit** zur Forscheraufgabe – „stärkste“ Batterie	Möglichkeit: Nachhilfe – Schüler helfen Schülern **Enrichment** Optional **Klausur** statt in Thema 1 differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle

	• Exemplarische Betrachtung einer Zelle • Erklärung der Bereitstellung von elektrischer Energie aus Redoxreaktionen **Bewertung der Nachhaltigkeit** • Vergleich fossile Brennstoffe mit alternativen Energieträgern	• Problem- und Entscheidungsfelder nennen, in denen die Chemie persönlich und gesellschaftlich relevant ist • Eigene Entscheidungsprozesse und die von anderen Personen oder Personengruppen reflektieren		**Informationen** aus dem Internet sicher und zeitsparend entnehmen Lernprodukte anhand aufgestellter Kriterien präsentieren → Präsentationssoftware	
3. Chemie und funktionale Stoffe und Materialien Kontext: Der Fleck muss weg (ca. 8 Wochen)	**Die Struktur bestimmt die Eigenschaften** • Betrachtung der funktionellen Gruppen und ihrer Eigenschaften • Bedeutung der Molekülstruktur für die Waschwirkung **Herstellung eines Tensids** • Seifen sieden • Mechanistische Betrachtung der Reaktion **Verwendung von Tensiden**	**Erkenntnisgewinnung** • Problembezogene Fragen auf der Basis des jeweiligen Vorwissens formulieren • Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien zur Erklärung von Phänomenen nutzen • Zwischen Anschauungs- und Denkmodellen unterscheiden **Kommunikation** • Naturwissenschaftliche Phänomene der Situation angemessen in	Seife – Tensid Polar – unpolar Hydrophil – hydrophob amphiphil Verseifung/Hydrolyse Grenzflächenaktiv Micellen benetzen, umnetzen, ablösen, dispergieren Suspension Wasserhärte Kalkseife Kationisch - anionisch – nichtionisch – amphoter Enzym	**Stationsarbeit** zur Untersuchung von modernen Waschmitteln **Partnerarbeit** zur Klassifizierung von Tensiden (kooperatives Lernen) **Versuch** – Seifen sieden **Kurzreferate** zur Geschichte	differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial Test (20 min) Klausur (optional – im Nicht-Profilfach wird eine Klausur pro Halbjahr geschrieben), Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle

	• Betrachtung der Nachhaltigkeit und der gesundheitlichen Auswirkungen	der Bildungs- und in der Fachsprache beschreiben **Bewertung** • Relevante Fakten in Problem- und Entscheidungsfeldern benennen		der Waschmittel, Nachhaltigkeit von Waschmitteln und Waschmitteln aus nachwachsenden Rohstoffen	

Anmerkungen:
· Es werden Versuchsprotokolle im Rahmen einer eigenständigen Untersuchung eingesammelt und bewertet.
· Darüber hinaus steht es allen Lehrkräften frei weitere Leistungsnachweise, z.B. Tests, Referate und Protokolle, einzufordern.

Aufgrund der Zusammensetzung der Kurse in der Einführungsphase, entscheidet die Lehrkraft anhand des Lernstands der Lerngruppe, ob und in welcher Intensität eine Wiederholung von Inhalten der Sekundarstufe I notwendig erscheint.

Qualifikationsphase I

Themen	Fachinhalte	Kompetenzen	Fachbegriffe	Unterrichtsmethode, Materialien, Hilfsmittel und Medien	Fördern und Fordern Leistungsbewertung
1. Chemie und Leben (Biomoleküle)	**Vergleich unterschiedlicher Ernährungstrends** • Bestandteile von unterschiedlichen Nahrungsmitteln	**Erkenntnisgewinnung** • problembezogene Fragen auf der Basis des jeweiligen Vorwissens formulieren		**Gallery Walk** zu Ernährungstrends (kooperatives Lernen) **Arbeitsbögen** zu	Teilnahmen an Wettbewerben Enrichment

Kontext: Ernährungstrends – Das kommt mir nicht auf den Tisch oder vegane Ernährung (ca. 10 Wochen)	• Unterscheidung zwischen Bau- und Energiestoffwechsel **Systematische Klassifizierung von Nahrungsbestandteilen (1)** **Proteine** • Aufbau aus Aminosäuren und Strukturebenen • D- und L-Aminosäuren, optische Aktivität • Konformationsisomerie • Nachweisreaktionen für Aminosäuren • Säure-Base-Reaktionen, Bildung von Zwitterionen und deren Eigenschaften (pH, IEP, Puffereigenschaften) • Nomenklatur nach CIP • Denaturierung **Lipide**	• Mess- und Laborgeräte sachgerecht in einer Versuchsanordnung nutzen und unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise Messungen durchführen • Zwischen den aufbereiteten Daten (Beobachtung) und deren Interpretation (Deutung) trennen **Kommunikation** • Informationen aus Quellen erschließen • die Qualität einer Informationsquelle beurteilen • die Qualität von Argumenten beurteilen • Symbole, Diagramme, Formeln und Reaktionsschemata zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen **Bewertung**	**3D Modelle** von Proteinen nutzen → Arbeiten mit **Simulationssoftware** Enantiomer – Diastereoisomer Momomer – Polymer Peptidbindung Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur Faltblatt, Helix Zwitterion gesättigte – ungesättigte – mehrfach ungesättigt Gleichgewicht pH-Wert Protonendonator - Protonenakzeptor Elektronenpfeil Glykosidische Bindung Chiralität, anomeres Kohlenstoffatom Polarisation, Racemat Sessel- und	Stoffwechselvorgängen **Stationsarbeit** als mögliche Wiederholung von Inhalten aus Einführungsjahrgang **Durchführen und Planen von Experimenten** mit dem Ziel der Vertiefung des Vorwissens zu Biomolekülen **Partnerarbeit** zur Modellierung von Biomolekülen mit Molekülbaukasten und/oder Simulationen **Gruppenarbeit** zur Untersuchung von Inhaltsstoffen	differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial Test (20 min) Klausur (optional – im Nicht-Profilfach wird eine Klausur pro Halbjahr geschrieben), Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle

	• Aufbau und Eigenschaften von Lipidmolekülen • Cis-/trans-Isomerie • Bewertung von Fetten anhand von Kennzahlen • Carbonsäuren als schwache Säuren • Estersynthese **Kohlenhydrate** • Monosaccharide: Aufbau und Eigenschaften • D- und L-Monosaccharide • optische Aktivität und Mutarotation • Isomerie • Fischer- und HaworthProjektion • Polysaccharide	• aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen sachlich begründet ableiten • eigene Entscheidungsprozesse und die von anderen Personen oder Personengruppen reflektieren	Wannenkonformation äquatorial - axial	verschiedener Nahrungsmitteln **Arbeitsbögen** zur Vertiefung von Inhalten von Proteinen, Lipide oder Kohlenhydrate anhand spezieller Biomoleküle	
2. Chemie und Energie Kontext: Wohin mit der	**Bereitstellung elektrischer Energie heute** • Betrachtung fossiler und regenerativer Kraftwerkstypen	**Erkenntnisgewinnung** • Handlungsleitende bzw. erkenntnisleitende Fragen für Problemstellungen formulieren	exotherm – endotherm Oxidation – Reduktion Oxidationsmittel – Reduktionsmittel Oxidationszahl	**Referate** zu Kraftwerkstypen **Diskussion** über Kraftwerkstypen im Privaten und	Teilnahmen an Wettbewerben Enrichment

elektrischen Energie aus regenerativen Quellen? Energiespeicher der Zukunft (ca. 12 Wochen)	• Beurteilung der Kraftwerkstypen im Hinblick auf Ökobilanz, privaten und gesellschaftlichen Nutzen **Elektrochemische Speicher- und Umwandlungsprozesse** • Wiederholung und Vertiefung grundlegender Prinzipien von galvanischen Elementen • exemplarische Betrachtung des Aufbaus und der Funktionsweise einzelner Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen **Energetische Betrachtung von Redoxreaktionen** • Energiebilanz von Redoxreaktionen (BornHaber-Kreisprozess, z.B. von NaCl-Synthese)	• Aus der Durchführung einer Untersuchung Daten gewinnen und sie in Protokollen festhalten • Experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären • Die Funktion eines Modells im Rahmen einer Fragestellung einordnen und erklären **Kommunikation** • geeignete Informationsquellen auswählen • Informationen in eine geeignete Struktur und Darstellungsform bringen • Geeignete Darstellungs- und Präsentationsformen ziel- und adressatengerecht auswählen • eigene Argumente entwickeln **Bewertung**	Donator – Akzeptor Galvanisches Element Halbzelle Anode – Kathode Elektronenübertragung Potential(-differenz), Standardpotential Leerlaufspannung Spannungsreihe Stromstärke elektrochemische Doppelschicht Primärelement - Sekundärelement Überspannung - Zersetzungsspannung korrespondierende Redoxpaare Redox-Gleichgewicht System – Umgebung exergonisch - endergonisch Bildungsenthalpie Bindungsenthalpie Lokalelement	in der Gesellschaft ggf. **Arbeitsbögen** zur Wiederholung von Inhalten aus Einführungsjahrgang **Gruppenarbeit** zu unterschiedlichen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen **Arbeitsbögen** zu Energie und chemischen Reaktionen **Experimente und Simulationen** zur Betrachtung der Effizienz eines galvanischen Elements	differenzierte Hilfs-angebote und Zusatz-material Test (20 min) Klausur (optional – im Nicht-Profilfach wird eine Klausur pro Halbjahr geschrieben), Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle

	Grundlagen chemischer Reaktionen • Innere Energie, Reaktionsenergie und Reaktionsenthalpie,1. und 2.Hauptsatz der Thermodynamik • Reaktionsentropie und Gibbs-Helmholtz-Gleichung **Bereitstellung von elektrischer Energie aus chemischer Energie** • Potentialdifferenz und Standardpotential, Standardwasserstoffhalbzelle • Einflussfaktoren auf das Halbzellenpotential; Nernstsche Gleichung **Elektrochemische Gewinnung von Stoffen** • Exemplarische Betrachtung technischer Elektrolysen	• zwischen Werten, Normen, Befunden und Fakten unterscheiden • Handlungsoptionen und Motive vergleichen, die diesen zugrunde liegen • kurz- und langfristige Folgen eigenen und fremden Handelns abschätzen		**Arbeitsbögen** zur Gewinnung von Kupfer mittels Elektrolyse und möglicher Besuch bei Aurubis in Hamburg	

	• Überspannung • Vergleich von Elektrolyse und galvanischen Element **Korrosion und Korrosionsschutz** • Vorgänge an Lokalelement • Opferanoden				
3. Chemie und Umwelt Kontext: Chemie und Landwirtschaft (ca. 12 Wochen)	**Umweltbereich Agrarchemie** • Recherche möglicher Verschmutzungen • Analysemethoden in der Theorie (Flammenionisationsspektroskopie, Gaschromatographie) à Stoffmenge, Konzentration und pH-Wert • Praxis: Durchführung von Analysen (Probenentnahme, Aufbereitung, Analyse, Fehlerbetrachtung und Genauigkeit) à Nachweisgrenzen	**Erkenntnisgewinnung** • Handlungsleitende bzw. erkenntnisleitende Fragen für Problemstellungen formulieren • Mess- und Laborgeräte sachgerecht in einer Versuchsanordnung nutzen und unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise Messungen durchführen • Gewonnen Daten nutzen, um das gewählte Untersuchungsdesign kritisch zu überprüfen und ggf. zu optimieren	Stoffmenge Konzentration Blindprobe Spurenelemente Schwermetalle Nachweisgrenze Sensitivität – Selektivität Fehlerbetrachtung systematische - statistische Fehler Puffersystem Eutrophierung Gleichgewicht	**Experimente** zur Entstehung und Vermeidung von Korrosionsschäden **Gruppenarbeit** zu schädlichen Einflüssen und Faktoren auf die Umweltbereiche Luft, Wasser und Boden **Arbeitsbögen** für die Erarbeitung moderner Analysemethoden	Teilnahmen an Wettbewerben Enrichment differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial Test (20 min) Klausur (optional – im Nicht-Profilfach wird eine Klausur pro Halbjahr geschrieben), Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle

Kontext: Verschmutzung der Weltmeere (ca. 12 Wochen)	• Umgang mit Analyseergebnissen: Bodensanierung oder Bodenaustausch à Grenzwerte und Verdünnung • chemische Sanierungsverfahren: z.B. Komplexierung von Schwermetall-Ionen • biologische Sanierungs- verfahren: z.B. Schwermetall absorbierende Pflanzen **Umweltbereich Meereschemie** • Recherche möglicher Verschmutzungen • Analysemethoden in der Theorie (Laserspektroskopie, Gaschromatographie) à Stoffmenge, Konzentration und pH-Wert	• die Genauigkeit der Vorgehensweise im Sinne einer Fehlerbetrachtung bewerten • passende Modelle für eine Fragestellung auswählen und Anwenden **Kommunikation** • Informationen auf Brauchbarkeit und Vollständigkeit prüfen • Ausstellungen planen und organisieren • Gewonnene Daten in Datentabellen, Graphen oder Diagrammen darstellen • Symbole, Diagramme, Formeln und Reaktionsschemata zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen **Bewertung** • relevante Fakten in Problem- und	Massenwirkungsgesetz	**Partnerarbeit** bei der Durchführung einer eigenen Analyse Anfertigen eines **Protokolls** ggf. Besuch in einem landwirtschaftlicher Betrieb ggf. Besuch im Geomar in Kiel **Ausstellung** der Untersuchungs-ergebnisse **Diskussion** über Akteure und	

	• Praxis: Durchführung von Analysen (Probenentnahme, Aufbereitung, Analyse, Fehlerbetrachtung und Genauigkeit) à Nachweisgrenzen • Moderne Ozeanographie – Datenlogsysteme, Messbojen • Umgang mit Analyseergebnissen: Problematik der Datengrundlage (wenige Messwerte für Ozeane)	Entscheidungsfeldern benennen • aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen sachlich begründet ableiten • prüfen, ob alle Bewertungskriterien, Handlungsoptionen und deren Folgen angemessen berücksichtigt worden sind		Interessen am Umweltbereich und die Folgen für Einzelnen und die Gesellschaft	

Anmerkungen:
· Es werden Versuchsprotokolle im Rahmen einer eigenständigen Untersuchung eingesammelt und bewertet.
· Es steht allen Lehrkräften frei weitere Unterrichtsbeiträge in Form von Tests, Referaten und Protokollen einzufordern.

(1) Es muss mindestens ein Bereich (Proteine oder Fette oder Kohlenhydrate) ausführlich unterrichtet werden. In den verbleibenden Bereichen können Schwerpunkte gesetzt werden.
(2) Die Fachinhalte werden ohne thermodynamische Berechnungen unterrichtet. Der Fokus liegt auf den für alle Reaktionen zugrundeliegenden Prinzipien:
· Die Energie eines abgeschlossenen Systems ist konstant.
· Energie ist eine Erhaltungsgröße.
· Entropie kann entstehen, aber nicht vernichtet werden.
· Zusammenhang zwischen Entropie und thermischer Energie.
· Enthalpie wird vereinfachend als Innere Energie betrachtet.

Qualifikationsphase II

Themen	Fachinhalte	Kompetenzen	Fachbegriffe	Unterrichtsmethode, Materialien, Hilfsmittel und Medien	Fördern und Fordern Leistungsbewertung
1. Farbstoffe Kontext: Bunte Welt – Vielfalt an Farbstoffen (ca. 16 Wochen)	**Grundlagen der Farbigkeit** • Erarbeitung der Grundlagen an einfachen Beispielen • Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Farbigkeit • konj. Doppelbindungen • wellenmechanisches Modell • delok. Pi-Elektronen • indukt. und mesom. Effekt • Auxochrome, Antiauxochrome, bathochromer und hypsochromer Effekt **Herstellung von Farbstoffen/Farbstoffklassen**	**Erkenntnisgewinnung** • experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären • aus gewonnenen Erkenntnissen neue Fragestellungen entwickeln • Mess- und Laborgeräte sachgerecht in einer Versuchsanordnung nutzen und unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise Messungen anfertigen. • Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien zur Erklärung von Phänomenen nutzen. **Kommunikation**	Absorption und Emission Lichtspektrum Grund- und angeregter Zustand Komplementärfarbe additive und subtraktive Farbmischung konjugierte Doppelbindungen Grenzstruktur Chromophor Mesomerie delok. Elektronen Azogruppe Azokupplung Diazonium-Ion konjugierte Carbonylgr. chinoides System	3D Darstellung von Molekülen mit Hilfe von Chemsketch am PC Stationsarbeit zur Wiederholung von Farblehre Arbeitsbögen zur Vielfalt von Farbstoffen Durchführen und Planen von Experimenten	Teilnahmen an Wettbewerben Enrichment differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial Test (20 min) Klausur (optional – im Nicht-Profilfach wird eine Klausur pro Halbjahr geschrieben), Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle

	• Azzofarbstoffe (Struktur, Synthese, Farbigkeit) • Mechanismus elektrophile Subst. und Zweitsubstitution • Triphenylmethanfarbstoffe (Struktur und Farbigkeit) • Cabonylfarbstoffe (Struktur und Farbigkeit) **Farbstoffe als Indikatoren** • pH-Abhängigkeit der Farbigkeit an ausgewählten Farbstoffmolekülen **Färbeverfahren** • Direktfärbung, substantiell und ionisch • Küpenfärbung (am Bsp. von Indigo) • Beizenfärbung • Reaktivfärbung • Erarbeitung der Waschechtheit der	• vorhandene Informationen analysieren • Informationen in eine geeignete Struktur und Darstellungsform bringen • wesentliche Informationen in angemessener Fachsprache sach- und adressatengerecht vermitteln • Symbole, Diagramme, Formeln und Reaktionsschemata von Zusammenhängen und Prozessen nutzen **Bewertung** • naturwissenschaftliche Kenntnisse zur Abwägung der Kriterien nutzen und zur Beurteilung von Problem- und Entscheidungssituationen heranziehen.	ZMK Leukoform reaktive Gruppe		

	verschiedenen Färbeverfahren **Ergänzungen zur Aromatenchemie** • Hückel-Regel Reaktivitätsvergleich, mechanistische Vergleiche (elektrophile Addition, radikalische Subst., elektrophile Subst.) • Syntheseführung, Syntheseplanung (SSS, KKK) • Phenole und deren Säure-Eigenschaften				
2. Polymerchemie Kontext: Das Kunststoffzeitalter (ca. 12 Wochen)	**Kunststoffe nach Maß** • Grundstruktur von Polymeren • Kunststoffklassen (thermisches Verhalten) **Die Vielfalt der Kunststoffe** • Herstellung wichtiger Polymere (z.B. Polystyrol,	**Erkenntnisgewinnung** • problembezogene Fragen auf der Basis des jeweiligen Vorwissens formulieren • Mess- und Laborgeräte sachgerecht in einer Versuchsanordnung nutzen und unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise Messungen anfertigen.	Monomer Polymer Makromolekül Thermoplast Thermoplast Duroplast Elastomer	Arbeitsbögen für die Erarbeitung moderner Analysemethoden Partnerarbeit bei der Durchführung einer eigenen Analyse Durchführen und Planen von Experimenten	Teilnahmen an Wettbewerben Enrichment differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial Test (20 min) Klausur (optional – im Nicht-Profilfach wird

	Polyethylen, PVC, Polyurethan, Acrylglas, Nylon, Perlon usw.) • Erarbeitung der jeweiligen Synthesemechanismen (radikalische Polymerisation, Polyaddition, Polykondensation) • Eigenschaften und Verwendung der Kunststoffe (Struktur-Eigenschafts-Beziehung) • Katalysatoren • kontrollierte Polymerisation • Polymerisationsgrad • Verwendung moderner, funktionaler Polymere (z.B. Teflon, Neopren) • Klebstoffe **Kunststoffe und Umwelt** • Probleme Kunststoffmüll • Recycling (werkstofflich,	• Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien zur Erklärung von Phänomenen nutzen. • Passende Modelle für eine Fragestellung auswählen und anwenden. • Experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären. **Kommunikation** • wesentliche Informationen in angemessener Fachsprache sach- und adressatengerecht vermitteln. **Bewertung** - relevante Fakten in Problem- und Entscheidungsfeldern benennen. - Kurz- und langfristige Folgen eigenen und fremden Handelns abschätzen.	Adhäsion Kohäsion	Anfertigen eines Protokolls	eine Klausur pro Halbjahr geschrieben), Schriftliche Übung, mündliche Beiträge, Versuchsprotokolle

	rohstofflich, energetisch) • Weichmacher • Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Polylactide, Celluloseester usw.), Polymerisationsmechanismen, biol. Abbaubarkeit				

Anmerkungen:
· Es steht allen Lehrkräften frei weitere Unterrichtsbeiträge in Form von Tests, Referaten und Protokollen einzufordern.

(1) Es muss mindestens ein Bereich (Farbstoffe oder Polymerchemie) ausführlich unterrichtet werden. In dem verbleibenden Bereich können Schwerpunkte gesetzt werden.