



# CHEMIE

G9

---

S C H U L I N T E R N E S  
F A C H C U R R I C U L U M

---

Stand: 27.08.2019 (G9)

---



### Navigation im Dokument:

- mit einem Mausklick im Inhaltsverzeichnis zur jeweiligen Seite
- mit Pos1 zurück zur Startseite

## Inhaltsverzeichnis

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Vorbemerkungen.....          | 3  |
| Klassenstufe 9.....          | 4  |
| Klassenstufe 10.....         | 8  |
| Einführungsphase (E).....    | 11 |
| Qualifikationsphase (Q)..... | 15 |

### Allgemeine Hinweise für alle Fachcurricula des Küstengymnasiums

- [Zentralabitur Schleswig-Holstein Fachanforderungen](#)

#### Europa

- [eTwinning](#)
- [Erasmus+](#)

#### Sprachsensibler Fachunterricht

- [Konzept zur durchgängigen Sprachbildung in den Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I](#)
- [Sprachlernen im sprachsensiblen Fachunterricht](#)
- [DaZ – Spracherwerb und Integration](#)
- [Fortbildung zur Durchgängigen Sprachbildung – Stolpersteine der deutschen Sprache](#)

#### Methoden- und Medienkompetenz

- [Methodencurriculum des Küstengymnasiums](#)
- [Fachanforderungen für die Sekundarstufen I und II](#)
- [IQSH-Broschüre „Methoden zum Lernen – Jahrgangsstufe 1 -10“](#)
- [IQSH-Broschüre „Methoden im Unterricht – Anregungen für Schule und Lehrerbildung“](#)
- [IQSH-Broschüre „Digitale Medien im Fachunterricht – allgemein“](#)
- [IQSH-Broschüre „Digitale Medien im Fachunterricht – Anregungen zur Umsetzung für einzelne Fächer“](#)
- [IQSH-Broschüre „Ergänzung zu den Fachanforderungen Medienkompetenz – Lernen mit digitalen Medien“](#)
- [Lehrkräfte finden weitere Hinweise bei Fronter](#)

---

## Vorbemerkungen

Die Stundenzahl orientiert sich an der Kontingenzstundentafel mit zwei Stunden in den Klassen 9, 10 und drei Stunden im naturwissenschaftlichen Profil in E, Q1 und Q2. Der Lehrplan orientiert sich an der Stoffaufteilung in den Fachanforderungen. Da die Schüler\* in einer digitalen Welt aufwachsen, wird im Chemieunterricht der verantwortungsbewusste Umgang mit ausgewählten digitalen Medien geschult. Dies ist beispielsweise anhand einer App zum Einüben der Nomenklatur möglich (Nomenklaturhelfer).

Die Zuordnung der Inhalte zu den einzelnen Klassenstufen soll beachtet werden, um einen Gleichstand bei Klassenwechsel oder Zusammenlegungen von Klassen zu gewährleisten. Um eine ausreichende Basis für die Notengebung zu haben, soll in jedem Halbjahr mindestens ein Test geschrieben werden.

Die Abfolge der Themen ist den nachfolgenden Darstellungen zu entnehmen. Die Themenbereiche „Metalle und Metallsalzlösungen“ sowie „Salze“ können in der Reihenfolge variiert werden. Der Themenbereich „Einführung in die organische Chemie“ kann auch in den Themenbereich „Die Atome in Molekülen“ integriert oder im Rahmen eines Fachtages bearbeitet werden.

---

## Sprachsensibles Unterrichten

Weil Fachwissen nicht ohne Sprache vermittelt werden kann, ist jeder Fachunterricht gleichzeitig Sprachunterricht. Das Fördern differenzierter Sprachformen ist deshalb die Aufgabe eines jeden Unterrichtsfaches. Ziel ist es, allen Schülern\*, insbesondere jedoch denen, die keine ausreichend differenzierten Sprachformen beherrschen, genügend Hilfestellung zu geben, um darauf aufbauend die Bildungssprache und die Fachsprache zu erlernen.

Es geht nicht darum, einen Zuwachs der Deutschen Sprache (DaZ) zu fördern, sondern einen Zuwachs in den zentralen sprachlichen Kompetenzen – Lesen, Hören, Sprechen, Schreiben – zu unterstützen. Diese Förderung ist fachspezifisch ausgerichtet und berücksichtigt sowohl die Unterschiede zwischen mündlichem und schriftlichem Sprachgebrauch, als auch die damit verbundenen Besonderheiten der jeweiligen Fachsprache. Durch sprachsensiblen Unterricht wird ein wechselseitiger Zusammenhang zwischen fachlichem und sprachlichem Lernen hergestellt.

Zur Unterstützung der Sprachförderung wird ein Vokabelheft zu wichtigen Begriffen und Merksätzen geführt. Ein Nachteilsausgleich wird für jeden Schüler\* individuell formuliert.

---

## Bezug zur Europa-Ausrichtung der Schule

Anhand von geeigneten, aktuellen Kontexten wird der Chemieunterricht in Bezug zu Europa und der Welt gesetzt. Geeignete Kontexte können sein: Verordnungen zur Müllverwertung, die gemeinsame Verantwortung bei Chemieunfällen und anderen globalen Problematiken sowie Schadstoff-Grenzwerte. Insbesondere in der Oberstufe spielt ein Europa-Bezug im Themenbereich „Chemie und Umwelt“ eine Rolle.

## Klassenstufe 9

### Verbindliche Basis-Inhalte in allen Bereichen, auch Methoden und Medien (beliebig erweiterbar):

| Thema                                                         | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fachsprache                        | Anbindung Methoden                                      | Anbindung Medien                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Einführung in das Fach Chemie</b><br><b>(ca. 6 Wochen)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennen die Sicherheitsregeln im Chemieraum</li> <li>- Können den Brenner bedienen</li> <li>- Lernen Protokolle zu erstellen</li> <li>- Beschreiben Eigenschaften von Stoffen</li> <li>- Unterscheiden Reinstoffe und Stoffgemische</li> <li>- Beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffgemische und wenden sie auf geeignete, alltagsrelevante Beispiele an</li> <li>- Nutzen charakteristische Stoffeigenschaften für die Trennung von Stoffgemischen</li> <li>- Erklären den Aufbau der Stoffe und Stoffgemische mit Hilfe eines Teilchenmodells</li> <li>- Beschreiben und erklären Aggregatzustandsänderungen mit Hilfe einer Teilchenvorstellung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das sichere Arbeiten im Chemieraum</li> <li>- Zusammensetzung von Lebensmitteln</li> <li>- Stoffe und ihre Eigenschaften</li> <li>- Einführung eines Teilchenmodells</li> <li>- Versuche zur Trennung von Gemischen</li> </ul> | Reinstoff, Gemisch, Trennverfahren | Gruppenarbeit<br><br>Protokollieren und Experimentieren | Optional:<br>Filme protokollieren<br>z.B.<br><br>FWU: Teilchenmodell und Aggregatzustände, Eigenschaften von Stoffen |
| Thema                                                         | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fachsprache                        | Anbindung Me-                                           | Anbindung Me-                                                                                                        |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                | thoden                                                               | dien                                                                               |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Luft und Verbrennung<br/>(ca. 6 Wochen)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchen die Brennbarkeit von Stoffen</li> <li>- Benennen die Bildung neuer Stoffe und den Energieumsatz als Merkmale chemischer Reaktionen</li> <li>- Benennen Eigenschaften, Nachweise und Reaktionen der Bestandteile der Luft</li> <li>- Dokumentieren chemische Reaktionen mit Hilfe von Wortschemata</li> <li>- Stellen den Verlauf der Energie bei exothermen und endothermen Reaktionen mit Hilfe eines Energiediagrammes dar</li> <li>- Beschreiben die Aktivierungsenergie als Energie, die man benötigt, um Stoffe in einen reaktionsbereiten Zustand zu versetzen</li> <li>- Beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuer – es brennt</li> <li>- Chemische Betrachtungen von Verbrennungsvorgängen</li> <li>- Energetische Betrachtungen von Verbrennungsprozessen</li> </ul> | <p>chemische Reaktion</p> <p>exotherme Reaktion</p> <p>Aktivierungsenergie</p> | <p>Geeignete Experimente und Protokollieren</p> <p>Gruppenarbeit</p> | <p>optional: FWU: Luft, optional Internetrecherche zu Autoabgasen, Fahrverbote</p> |
| Thema                                          | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                 | Fachsprache                                                                    | Anbindung Methoden                                                   | Anbindung Medien                                                                   |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |                                                                   |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <p><b>Massenerhaltung und Atommodell nach Dalton</b><br/>(ca. 2-4 Wochen)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erklären Veränderungen bei chemischen Reaktionen auf atomarer Ebene</li> <li>- Deuten die Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen mit Hilfe der konstanten Atomanzahl</li> <li>- Beschreiben den Aufbau der Atome mit Hilfe geeigneter Modelle (Dalton)</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Müllverbrennung</li> <li>- Das Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> <li>- Einführung des Atombegriffs und des Atommodells nach Dalton</li> <li>- Müllverbrennung und Recycling von Wertstoffen</li> </ul>                               | <p>Gesetz von der Erhaltung der Masse, Atombegriff</p>                          | <p>Geeignete Experimente<br/>Gruppenarbeit<br/>Protokollieren</p> |                                                     |
| <p><b>Kern und Hülle der Atome</b><br/>(ca. 6 Wochen)</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennen das Kern-Hülle-Modell nach Rutherford</li> <li>- Kennen das Schalenmodell</li> <li>- Verwenden den Begriff der Atommasse</li> <li>- Können mit Hilfe der Kenntnis vom Bau des Atomkerns den Begriff der Isotope erklären</li> <li>- Erklären die Ordnung der Elemente im PSE mit Hilfe des Aufbaus von Kern und Hülle</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragen, Experimente und Modellentwicklung zum Aufbau der Atome</li> <li>- Der Aufbau des Atomkerns</li> <li>- Der Aufbau der Atomhülle</li> <li>- Rastertunnelmikroskopie macht Atome darstellbar</li> <li>- Anwendung: Das PSE</li> </ul> | <p>Kern-Hülle-Modell nach Rutherford, Schalenmodell, Isotope, atomare Masse</p> | <p>Modelle<br/>ggf. Experimente</p>                               | <p>Optional: Animation zum Streuversuch</p>         |
| <p><b>Metalle und Metallsalzlösungen</b></p>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erklären die spezifischen Eigenschaften von Metallen mit Hilfe des Konzepts der</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Variante 1: Reaktionen von Metallen mit Metallsalzlösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Reaktionen der</li> </ul>                                                                                                                                            | <p>Elektrolyse<br/>Ionen Oktettregel Redoxre-</p>                               | <p>Geeignete Experimente, Protokollieren</p>                      | <p>optional:<br/>Onlineanimation zu Bau und Ei-</p> |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                      |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>(ca. 4-6 Wochen)</i></p> | <p>Metallbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterscheiden edle und unedle Metalle</li> <li>- Fassen Stoffe, die sich in ihren Eigenschaften und in ihrem Reaktionsverhalten ähneln, zu Stoffklassen zusammen</li> <li>- Erarbeiten die Metallreihe experimentell</li> <li>- Erklären die Bildung von Ionen durch Elektronenübertragung</li> <li>- Definieren Oxidation als Elektronenabgabe und Reduktion als Elektronenaufnahme</li> <li>- Erklären Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktion</li> <li>- Kennen das Daniell-Element als klassisches Beispiel eines galvanischen Elements</li> <li>- Beschreiben die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt</li> </ul> | <p>Metalle</p> <p>Variante 2: Metalle herstellen mithilfe elektrischer Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrolysen</li> </ul> <p>Weiterer Verlauf bei beiden Varianten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezifische Eigenschaften von Metallen</li> <li>- Das Konzept der Metallbindung</li> <li>- Bereitstellung elektrischer Energie auf chemischen Weg</li> <li>- Reaktionen von Metallen/ Metalloxiden</li> <li>- Elektrochemische Reaktionen (bei Variante 1)</li> </ul> | <p>aktion<br/>Oxidation<br/>Reduktion<br/>galvanisches Element</p> | <p>Gruppenarbeit</p> | <p>igenschaften der Metalle, Animation zur galvanischen Zelle (Chemie im Kontext)</p> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

## Klassenstufe 10

### Verbindliche Basis-Inhalte in allen Bereichen, auch Methoden und Medien (beliebig erweiterbar):

| Thema                                   | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                       | Fachsprache                     | Anbindung Methoden                                      | Anbindung Medien                              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Salze</b><br><i>(ca. 6-8 Wochen)</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennen Vorkommen und Verwendung von Salzen</li> <li>- Erklären die chemische Bindung in Salzen anhand von Beispielen</li> <li>- Verwenden das Konzept der Elektronegativität zur Erklärung intermolekularer Wechselwirkungen</li> <li>- Erklären die spezifischen Eigenschaften von Salzen mit Hilfe von Ionen, Ionengittern und elektrostatischen Kräften</li> <li>- Fassen Stoffe, die sich in ihren Eigenschaften und in ihrem Reaktionsverhalten ähneln, zu Stoffklassen zusammen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkommen und Verwendung von Salzen</li> <li>- Elektrische Leitung in einer Elektrolytlösung</li> <li>- Eigenschaften von Salzen und Salzlösungen</li> <li>- Salzbildung: Darstellung von Kochsalz aus den Elementen</li> </ul> | Ionenbindung<br><br>Ionengitter | Gruppenarbeit<br><br>Protokollieren und Experimentieren | Optional:<br>Quiz (interaktiv)<br>z.B. Kahoot |

| Thema                                             | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Fachsprache                                                                                                                                                                 | Anbindung Methoden                                                      | Anbindung Medien                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Die Atome in Molekülen</b><br>(ca. 4-6 Wochen) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erklären die spezifischen Eigenschaften von molekular aufgebauten Stoffen mit Hilfe intermolekularer Wechselwirkungen (van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken)</li> <li>- Differenzieren zwischen polaren und unpolaren Elektronenpaarbindungen in Molekülen</li> <li>- Unterscheiden Ionen, Dipolmoleküle und unpolare Moleküle</li> <li>- Nutzen das PSE zur Vorhersage ausgewählter Strukturen und Eigenschaften</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrachtung der Eigenschaften des Wassers</li> <li>- Atome bilden Moleküle</li> <li>- Das Elektronenpaarabstoßungsmodell bzw. das Kugelwolkenmodell</li> <li>- Zurück zum Phänomen Wasser – Erklärung der Eigenschaften eines ungewöhnlichen Stoffes</li> <li>- Gewinnung von Wasserstoff durch Zerlegung von Wasser</li> <li>- Nutzung des PSE zur Vorhersage ausgewählter Strukturen und Eigenschaften</li> </ul> | <p>Elektronenpaarbindung</p> <p>van-der-Waals-Kräfte</p> <p>Dipol-Dipol-Kräfte</p> <p>Wasserstoffbrücken</p> <p>Dipolmolekül</p> <p>Polar</p>                               | <p>Geeignete Experimente und Protokollieren</p> <p>Gruppenarbeit</p>    | <p>Optional: Simulationen zur Molekülgeometrie</p> |
| <b>Säuren und Basen</b><br>(ca. 8 Wochen)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erklären die spezifischen Eigenschaften saurer Lösungen</li> <li>- Erklären Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen mit Hilfe des Konzepts der Elektronegativität</li> <li>- Wenden die Konzepte der Redoxreaktionen und Protonenübertragungsreaktionen auf die Reaktion von Säuren/sauren Lösungen bzw. basischen Lösungen mit Metallen an</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung von sauren Lebensmitteln</li> <li>- Gemeinsame Eigenschaften</li> <li>- Säuren im Alltag? – Das sind fast immer saure Lösungen!</li> <li>- Was kennzeichnet saure Lösungen bzw. Säuren chemisch?</li> <li>- Saure Stäbchen und Brausepulver genauer betrachtet</li> <li>- Alkalische/basische Lösungen und Basen</li> <li>- Neutralisation</li> <li>- Kohlensäure und Carbonate</li> </ul>             | <p>Oxonium-Ionen</p> <p>Hydroxid-Ionen</p> <p>saure und alkalische Lösung</p> <p>Säure und Base nach Brønsted</p> <p>Protonenübertragungsreaktion</p> <p>Neutralisation</p> | <p>Geeignete Experimente</p> <p>Gruppenarbeit</p> <p>Protokollieren</p> |                                                    |

| Thema                                                             | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fachsprache                                                      | Anbindung Methoden | Anbindung Medien |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| <b>Einführung in die organische Chemie (ca. 6 Wochen/Fachtag)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterscheiden anorganische und organische Stoffe</li> <li>- Fassen Stoffe, die sich in ihren Eigenschaften und in ihrem Reaktionsverhalten ähneln, zu Stoffklassen zusammen</li> <li>- Beschreiben und erläutern den Aufbau einfacher organischer Verbindungen am Beispiel der Alkane und Alkanole</li> <li>- Erklären spezifische Eigenschaften von molekular aufgebauten Stoffen mit Hilfe intermolekularer Wechselwirkungen</li> <li>- Erklären die Veränderung der Eigenschaften innerhalb einer Stoffklasse mit Hilfe intermolekularer Kräfte</li> <li>- Erkennen Gemeinsamkeiten und Unterschiede beim Verbrennen organischer Stoffe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variante 1: Erdöl und Erdgas <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entstehung und Zusammensetzung von Erdöl und Erdgas</li> </ul> </li> <li>- Variante 2: Biogas <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entstehung und Zusammensetzung von Biogas</li> </ul> </li> <li>- Weitere Vertreter der homologen Reihe der Alkane</li> <li>- Erarbeitung der Eigenschaften und Strukturen der Alkane und Alkene</li> <li>- Verbrennungsreaktionen</li> <li>- Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung der Alkanole</li> <li>- Erarbeitung der Vorgänge bei der Verstoffwechslung des Ethanol (Oxidation)</li> </ul> | Alkane<br>Alkene<br>Alkanole<br>homologe Reihe<br>Strukturformel | ggf. Experimente   |                  |

## Einführungsphase (E)

Klausuren: 1 pro Halbjahr (90 min)

**Verbindliche Basis-Inhalte in allen Bereichen, auch Methoden und Medien (beliebig erweiterbar):**

\*ggf. auch erst in Q, **Mathematisiert**

| Thema                                           | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fachsprache                                                | Anbindung Methoden                                               | Anbindung Medien |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Chemie und Leben (mindestens 1 Semester)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- homologe Reihen und Entwicklung von Eigenschaften entlang einer Reihe (Alkane, Alkanole, Carbonsäuren), <b>Beispiele molare Masse</b></li> <li>- Beziehung zwischen Struktur und Eigenschaften</li> <li>- (Intermolekulare) Wechselwirkungen (Wechselwirkungen zwischen temporären und permanenten Dipolen, Wasserstoffbrücken)</li> <li>- Grundlagen der Nomenklatur nach IUPAC</li> <li>- räumlicher Bau</li> <li>- <b>Konstitutionsisomerie</b></li> <li>- *radikalische Substitution, *Addition an Doppelbindungen (elektrophile Addition), *<b>nucleophile Substitution</b> &gt;SN1</li> <li>- funktionelle Gruppen der Organischen Chemie (Hydroxy-, Carbonyl-, Carboxy-, Ester-, Aminogruppe)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vorkommen, Bedeutung und Funktion der Stoffklassen</b> (Kohlenhydrate, Proteine und Fette) &gt; <i>als Einstieg</i></li> <li>- <b>Grundlage einer Systematik von Stoffklassen in Verbindung mit deren Funktionalität</b></li> <li>- Peptid-Bildung, Veresterung, Kondensationsreaktion von Monosacchariden</li> <li>- *<b>Umkehrbarkeit und Beeinflussung von Reaktionen; chemisches Gleichgewicht und Prinzip von Le Chatelier</b></li> </ul> | Alkanole<br>Alkanale<br>Alkanone<br>Alkansäuren<br>pH-Wert | Geeignete Experimente<br><br>Protokollieren<br><br>Gruppenarbeit |                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Reaktionsverhalten</b></li> <li>- Redoxreaktionen &gt; <i>Oxidation von Alkoholen</i></li> <li>- Säure-Base-Reaktionen und chemisches Gleichgewicht<br/>(Gleichgewichtskonstanten) im Kontext der Carbonsäuren (Säure-Base-Theorie nach Brønsted, pH-Wert, (Berechnung vollständiger Protolyse, starke und schwache Säuren), <b>Ionenprodukt des Wassers KW</b>, qualitative Betrachtung von Säurekonstante, Basenkonstante, pKS- und pKB-Wert)</li> <li>- <b>*Veresterung</b> &gt; <i>Fette</i></li> </ul> |  |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

| Thema                                                   | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fachsprache                                                                   | Anbindung Methoden                                               | Anbindung Medien |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Chemie und Energie</b><br>(etwa ein halbes Semester) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vergleichende Betrachtung energetischer Prozesse in verschiedenen Kontexten</b></li> <li>- <b>Energetische Betrachtung von Verbrennungsreaktionen (Verbrennung von Methan - Standardbildungsenthalpien)</b></li> <li>- Energieformen, Energieträger und Energieumwandlung</li> <li>- 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>- Energiebilanzen chemischer Reaktionen;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Bereitstellung elektrischer Energie in den verschiedenen Kraftwerkstypen</li> <li>- Exemplarische Erarbeitung der Grundlagen der Bereitstellung elektrischer Energie</li> <li>- Redoxreaktionen / Grundlagen der Elektrochemie</li> <li>- Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen</li> <li>- Erklärung der Bereitstellung elektrischer Energie aus</li> </ul> | Enthalpie<br>innere Energie<br>Batterie oder Brennstoffzelle oder Akkumulator | Geeignete Experimente<br><br>Protokollieren<br><br>Gruppenarbeit |                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | <p>Kalorimetrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deutung über Bindungsenergie und Teilchenbewegung</li> <li>- <b>Redoxreaktionen als elektrochemische Reaktionen</b></li> <li>- Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen</li> <li>- Redox-Reaktionen am Beispiel von Elektrolyse und galvanischen Elementen</li> <li>- <b>Umkehrbarkeit von Reaktionen am Beispiel von Redoxreaktionen, Möglichkeiten der Reaktionssteuerung</b></li> <li>- <b>Bewertungskriterien für Energieträger und -prozesse unter der Perspektive nachhaltiger Entwicklungsmöglichkeiten</b></li> <li>- vergleichende Betrachtung von Verbrennungsreaktionen und elektrochemischen Reaktionen</li> <li>- Vergleich: fossile Brennstoffe – alternative Energieträger (Bewertung)</li> <li>- Berechnung der Zellspannung <math>\Delta E</math> aus den Standardpotentialen</li> </ul> | <p>Redoxreaktionen (einfache galvanische Zellen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemplarische Betrachtung mindestens einer Zelle (Alkali-Mangan-Batterie, Bleiakkumulator) mit Experimenten</li> <li>- Bewertung der Nachhaltigkeit</li> <li>- Vergleich fossiler Brennstoffe mit alternativen Energieträgern</li> </ul> |  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

| Thema                                                               | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                    | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                    | Fachsprache                         | Anbindung Methoden                        | Anbindung Medien |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| <b>Funktionale Stoffe und Materialien</b><br><i>(etwa ein halb-</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Kunststoffe – Produkte auf Basis von Funktionalität</b></li> <li>- Zentrale Begriffe: Monomer, Polymer, Makromolekül</li> </ul> | <u>Welcher Kunststoff für welchen Zweck?</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrachtung der Eigenschaften unterschiedlicher Kunststoffe</li> <li>- Eigenschaften in Relation zur</li> </ul> | Variante 1:<br>Massenwirkungsgesetz | Geeignete Experimente<br><br>Protokollie- |                  |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                      |                                 |  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|
| <p><i>es Semester)</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere (jeweils mit typischen Vertretern)</li> <li>- Deutung der Stoffeigenschaften über Strukturen und intermolekulare Wechselwirkungen</li> <li>- Herstellung eines Kunststoffs</li> <li>- <b>Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Bewertung von Produkten und Herstellungsverfahren</b></li> <li>- <u>Wertstoffkreisläufe</u> und Recycling</li> <li>-</li> </ul> | <p>Molekülstruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Kunststoffe, funktionelle Gruppen</li> <li>- Struktur von Kunststoffen und Ableitung möglicher Monomere</li> <li>- Reaktionstypen (Polyaddition, Polykondensation und <b>Polymerisation</b>) an den ausgewählten Beispielen</li> <li>- Thermische Eigenschaften</li> <li>- Anwendungsbeispiele für die betrachteten Kunststoffe</li> </ul> | <p>Gleichgewichtskonstante</p> <p>Estergruppe</p> <p>Variante 3:</p> <p>Monomer</p> <p>Polymer</p> <p>Polyaddition</p> <p>Polykondensation</p> <p>Polymerisation</p> | <p>ren</p> <p>Gruppenarbeit</p> |  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|

## Qualifikationsphase (Q)

### Verbindliche Basis-Inhalte in allen Bereichen, auch Methoden und Medien (beliebig erweiterbar):

- Nutzung und Erweiterung von Modellen zur Deutung von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen
- Qualitative Betrachtung von Reaktionsprozessen als Basis für deren Nutzung
- Quantitativ-mathematische Betrachtung von Reaktionsprozessen zum tieferen Verständnis der Vorgänge
- Analyse und Modellierung von (Kreislauf-)Prozessen als Basis für Nachhaltigkeit
- Nutzung chemischer Fachkenntnisse und Verfahren für technologische Entwicklungen
- Erkenntnistheoretische Betrachtung des Zusammenspiels von Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

| Thema                                                                                                                                                           | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fachsprache | Anbindung Methoden                                               | Anbindung Medien |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Q1.1</b><br><br><b>Chemie und Leben</b><br><i>(ca. ein Semester)</i><br><br><b>eA: Proteine oder Kohlenhydrate, wenn nicht Farbstoffe gewählt wird, eine</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Grundlagen von Ernährung und Gesundheit (Nährstoffe, Stoffwechselprozesse, exemplarische Betrachtung von Wirkstoffen in Nahrung und Medizin)</li> <li>- Essentielle Nahrungsbestandteile</li> <li>- <b>Physikalischer und biologischer Brennwert</b></li> </ul> | <u>Proteine</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung der Proteine für Lebewesen</li> <li>- Nachweisreaktion für Proteine</li> <li>- Aminosäuren als Bausteine der Proteine</li> <li>- Essentielle Aminosäuren und ihre Bedeutung für die Ernährung</li> <li>- Zwitterionen</li> <li>- Peptidbindung</li> <li>- Primär-, Sekundär, Tertiär-, Quartärstruktur</li> <li>- Denaturierung</li> <li>- <b>Koordinative Bindung (Metallkationen und freien Elektronenpaaren)</b></li> <li>- <b>Isoelektrischer Punkt</b></li> <li>- <b>Puffersysteme: Bedeutung, Zusammensetzung, Funktionsweise</b></li> </ul> |             | Geeignete Experimente<br><br>Protokollieren<br><br>Gruppenarbeit |                  |

|                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <p><i>weitere Nährstoffklasse</i></p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Analyseverfahren für Aminosäuregemische: Prinzip der Chromatographie, Ermittlung und Interpretation von Rf-Werten</b></li> <li>- <b>Optische Aktivität</b></li> <li>- <b>Chiralität, asymmetrisch substituierte Kohlenstoffatome</b></li> </ul> <p><u>Kohlenhydrate</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkommen, Eigenschaften und Nachweis der Glucose und Fructose</li> <li>- Darstellung der Moleküle mithilfe verschiedener Modelle (Fischer, Haworth) – Aussagen und Grenzen von Modelldarstellungen</li> <li>- Glykosidische Bindung</li> <li>- Beispiele für Disaccharide, Nachweis zur Unterscheidung von reduzierenden und nichtreduzierenden Disacchariden</li> <li>- Beispiele für Polysaccharide</li> <li>- Hydrolytische Spaltung von Di- und Polysacchariden</li> <li>- <b>Koordinative Bindung (Metallkationen und freien Elektronenpaaren)</b></li> <li>- <b>Optische Aktivität</b></li> <li>- <b>Konfigurationsisomerie, Chiralität, asymmetrisch substituierte Kohlenstoffatome</b></li> <li>- <b>Mutarotation</b></li> </ul> <p><u>Lipide</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsätzlicher Aufbau eines Fett-Moleküls</li> <li>- Aufbau eines Fett-Moleküls aus Glycerin und Fettsäuren</li> <li>- Gesättigte Fettsäuren, ungesättigte Fettsäuren</li> <li>- Bewertung von Fetten anhand von Kennzahlen (qualitativ)</li> <li>- <b>Konfigurationsisomere</b></li> </ul> |  |  |  |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

|  |  |                                                                                                              |  |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | - Experimentelle Ermittlung und Bewertung ausgewählter Kennzahlen (z.B. Iodzahl, Säurezahl, Verseifungszahl) |  |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

| Thema                                                                                                                           | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                   | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Fachsprache | Anbindung Methoden                                               | Anbindung Medien |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Q1.2</b><br><b>Chemie und Umwelt</b><br><i>(ca. ein Semester)</i><br><b>Wasser oder Boden muss mind. unterrichtet werden</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasser-/Bodenanalytik</li> <li>- Entnahme und Aufbereitung von Wasser-/Bodenproben</li> <li>- Bedeutung und Bewertung der Wasser-/Bodenqualität passend zu einem gewählten Schwerpunkt</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffmengen und Konzentrationen</li> <li>- Analysegenauigkeit, Fehlerbetrachtung und Nachweisgrenzen</li> <li>- Qualitative und halbqualitative Analyse (Ionennachweise) <b>höherer Komplexität</b></li> <li>- Quantitative Analysemethoden (Säure-Base-Titration und <b>Konzentrationsberechnung, Redoxtitration, Titrationskurven</b>)</li> <li>- <b>Berechnung von Anfangspunkt, Halbäquivalenzpunkt und Äquivalenzpunkt</b></li> <li>- <b>Löslichkeitsgleichgewicht und Löslichkeitsprodukt <math>K_L</math> (qualitativ und quantitativ)</b></li> <li>- <b>Quantitative Betrachtung von Säurekonstante, Basenkonstante, <math>pK_S</math>- und <math>pK_B</math>-Werte</b></li> <li>- Chromatographie</li> <li>- Ein Verfahren der instrumentellen Analyse (z.B. Konduktometrie, potenziometrische pH-Wert-Bestimmung, Fotometrie, Polarimetrie)</li> </ul> <u>Wasser</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen,</li> </ul> |             | Geeignete Experimente<br><br>Protokollieren<br><br>Gruppenarbeit |                  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | <p>Gasentwicklungsreaktionen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis relevanter Ionen</li> <li>- pH-Wert</li> <li>- Wasserhärte, Kalkkreislauf</li> </ul> <p><u>Boden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodenstruktur</li> <li>- Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen, Gasentwicklungsreaktionen)</li> <li>- Nachweis relevanter Ionen</li> <li>- Boden-pH</li> </ul> <p><u>Luft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Treibhauseffekt (natürlich, anthropogen)</li> <li>- Anthropogene Einflüsse und daraus resultierende Probleme</li> <li>- Luftschadstoffe und deren Nachweise: z.B. Stickoxide, Kohlenstoffmonooxid</li> <li>- Ozon (stratosphärisch) und Ozon, bodennahes Ozon</li> <li>- Kohlenstoffkreislauf, Kohlenstoffdioxidsenken, -quellen und-reservoirs, Messverfahren für den Kohlenstoffdioxidgehalt</li> </ul> |  |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

| Thema | Fachbezogene Kompetenzen | Fachinhalte/Themen | Fachsprache | Anbindung Methoden | Anbindung Medien |
|-------|--------------------------|--------------------|-------------|--------------------|------------------|
|-------|--------------------------|--------------------|-------------|--------------------|------------------|

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Q2.1</b></p> <p><b>Chemie und Energie</b><br/>(etwa ein Semester)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen von Energiekonzepten</li> <li>- Redoxreaktionen</li> <li>- Chemische Stromgewinnung</li> <li>- Energieträger</li> <li>- Korrosion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energetische Betrachtung von Umwandlungsprozessen</li> <li>- Energiespeicherung</li> <li>- Kalorimetrie</li> <li>- 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>- Reaktionsenthalpie</li> <li>- Satz von Hess</li> <li>- <b>Innere Energie, Reaktionsenergie</b></li> <li>- <b>Gibbs-Helmholtz-Gleichung</b></li> <li>- <b>Berechnung der Änderung der molaren Standardenthalpie</b></li> <li>- <b>2. Hauptsatz der Thermodynamik (Prinzip des Enthalpieminimums)</b></li> <li>- <b>Reaktionsentropie</b></li> <li>- <b>Freie Reaktionsenthalpie</b></li> <li>- Elektrochemische Gewinnung von Stoffen – Elektrolyse (auch als großtechnisches Verfahren)</li> <li>- <b>Faraday-Gesetze Überspannung (Zersetzungsspannung als Differenz der Elektrodenpotentiale von Anode und Kathode)</b></li> <li>- Galvanische Zellen (auch im Vgl. zur Elektrolyse)</li> <li>- Elektrochemische Spannungsreihe</li> <li>- Halbzellen und deren Potentiale</li> <li>- <b>Berechnung der Zellspannung <math>\Delta E</math> aus den Standardpotentialen</b></li> <li>- Akkumulatoren</li> <li>- <b>Konzentrationszelle</b></li> <li>- <b>Nernst-Gleichung</b></li> <li>- <b>Berechnungen von Potenzialen in Abhängigkeit von den Konzentrationen bei Standardtemperatur</b></li> <li>- Brennstoffzelle</li> <li>- Energie aus nachwachsenden Rohstoffen, Gesichtspunkte der bei der Nutzung von</li> </ul> |  | <p>Geeignete Experimente</p> <p>Protokollieren</p> <p>Gruppenarbeit</p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                         |  |  |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | Energiespeichern<br>- Korrosion von Metallen<br>- Aktiver und passiver Korrosionsschutz |  |  |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

| Thema                                                                                                                            | Fachbezogene Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Fachinhalte/Themen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Fachsprache | Anbindung Methoden                                               | Anbindung Medien |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Q2.2</b><br><br><b>Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien (etwa ein Semester)</b><br><br><b>gA: mind. Kunststoffe</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreiben und erläutern den räumlichen Aufbau ausgewählter funktionaler Stoffe</li> <li>- Beschreiben Zusammenhänge zwischen Verwendung und Eigenschaften ausgewählter funktionaler Stoffe</li> <li>- Begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten</li> </ul> | <u>Kunststoffe (Vertiefung E)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monomer, Polymer, Makromoleküle</li> <li>- Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere</li> <li>- Zwischenmolekulare Wechselwirkungen</li> <li>- Herstellung und Eigenschaften mind. eines Kunststoffs</li> <li>- Rohstoffgewinnung und -verarbeitung</li> <li>- Recyclingverfahren</li> <li>- <b>Wertstoffkreisläufe</b></li> <li>- <b>*Mechanismus der Estersynthese</b></li> <li>- <b>*Mechanismus der radikalischen Polymerisation</b></li> </ul> |             | Geeignete Experimente<br><br>Protokollieren<br><br>Gruppenarbeit |                  |

|                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p><i>eA: aromatische Verbindungen verpflichtend</i></p> <p><i>Farbstoffe verpflichtend, wenn nicht zweiter Naturstoff</i></p> <p><i>Nanochemie verpflichtend (kann auch bei Chemie und Energie integriert werden)</i></p> |  | <p><u>Aromatische Verbindungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur aromatischer Systeme</li> <li>- Mesomerie und deren Darstellung</li> <li>- Benzol und ausgewählte Substitutionsprodukte</li> <li>- <b>Wellenmechanisches Atommodell</b></li> <li>- <b>*Mechanismus der elektrophilen Substitution</b></li> <li>- <b>Mesomerer Effekt</b></li> <li>- <b>Medikamente auf Aromatenbasis, Syntheseplanung</b></li> </ul> <p><u>Farbstoffe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Additive und subtraktive Farbmischung</li> <li>- Farbstoffklassen</li> <li>- Zusammenhang zwischen Textilstruktur, Farbstoffstruktur und passendem Färbeverfahren</li> <li>- Beispielhaftes Textilfärbeverfahren</li> <li>- <b>Anwendung der elektrophilen Substitution</b></li> <li>- <b>Substituenteneffekte (auxochrome und antiauxochrome Gruppen, Chromophor)</b></li> </ul> <p><u>Nanochemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Systemebenen „Makro, Mikro, Nano“</b></li> <li>- <b>Besonderheiten von Nanopartikeln: Verhältnis Oberfläche zu Masse und Volumen</b></li> <li>- <b>Betrachtung einer nanostrukturierten Oberfläche</b></li> </ul> <p><u>Wasch- und Reinigungsmittel, kosmetische Produkte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächenaktivität und Grenzflächenaktivität</li> <li>- Struktur und Eigenschaften von Tensiden und Emulgatoren</li> <li>- Seife als Beispiel für Tenside</li> </ul> |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anionische, kationische und nichtionische Tenside</li> <li>- Mizellen als Struktureinheiten von Emulsionen</li> <li>- Inhaltsstoffe von Waschmitteln oder von kosmetischen Produkten im Hinblick auf unterschiedliche Funktionen</li> <li>- Kritische Betrachtung von Inhaltsstoffen</li> </ul> <p><u>Chemie und Medikamente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemplarische Betrachtung mindestens einer Wirkstoffgruppe: Forschung und Entwicklung, Herstellung im Labor und großtechnische Produktion, Vermarktung</li> <li>- Giftigkeit von Wirkstoffen, Dosierung und Überdosierung, Arbeitsplatzgrenzwerte</li> <li>- <b>Medikamente auf Aromatenbasis, Syntheseplanung</b></li> </ul> |  |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|