

# Fachcurriculum Chemie Sekundarstufe II

Peter-Ustinov-Schule Eckernförde

Das schulinterne Fachcurriculum ist das zentrale Instrument zur Gestaltung des Chemieunterrichts. Es wird von allen Mitgliedern der Fachschaft gemeinsam geschrieben und kontinuierlich weiterentwickelt. Es ist für die gesamte Fachschaft verbindlich und dient neuen Mitgliedern einer Fachschaft als unentbehrliche Orientierung.

Die Gegebenheiten in der Natur, der Gesellschaft und auch des Schulsystems sind im ständigen Wandel, sodass die Überprüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums eine ständige Aufgabe der Fachkonferenz darstellen. Gerade sinnstiftende und Interesse weckende Kontexte können nur durch Aktualität zum Lebensweltbezug der Schüler/innen gefunden werden.

Die Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums stellt daher eine ständige Aufgabe der Fachkonferenz dar. (*Fachforderungen Chemie Sek II*)

## Inhalt

|   |   |
|---|---|
| Allgemeines .....   | 2 |
| Stundenkontingente:.....                                    | 2 |
| Lehrwerk.....   | 2 |
| Fachräume und Ausstattung .....                             | 2 |
| Kompetenzbereiche und Basiskonzepte des Faches Chemie ..... | 3 |
| Anforderungsbereiche.....                                   | 4 |
| Leistungsnachweise und -bewertung.....                      | 4 |
| Unterrichtsbeiträge .....                                   | 5 |
| Leistungsnachweise.....                                     | 5 |
| Bewertung .....   | 5 |
| Zeugnisnote .....   | 7 |
| Mündliche Abiturprüfung.....                                | 7 |
| Unterrichtsinhalte .....                                    | 8 |
| Einführungsphase .....                                      | 9 |

## Allgemeines

Das Fach Chemie wird an der Peter-Ustinov-Schule in den Grundkursen durchgehend unterrichtet, im Naturwissenschaftlichen Profil ist es im 12. und 13. Jahrgang vorgesehen.

Die fachlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die die Schüler/innen aus der Mittelstufe mitbringen, sollen in der Sekundarstufe weiter ausgebaut und vertieft werden. Ergänzend soll der Unterricht in der Sekundarstufe II gegenüber der Sekundarstufe I verstärkt Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten in die Berufsfelder der Chemie bieten. Insbesondere in den naturwissenschaftlichen Profilen muss es gelingen, neben der Erweiterung einer naturwissenschaftlichen Allgemeinbildung Grundvoraussetzungen im Sinne von Wissenschaftspropädeutik als Basis für einen erfolgreichen Übergang in ein Studium oder eine Berufsausbildung zu schaffen. (*Fachforderungen Chemie Sek II*)

Das schulinterne Fachcurriculum orientiert sich an den Vorgaben der Fachanforderungen für das Fach Chemie, der Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife der KMK sowie an den Regelungen für das Fach Chemie im Abitur.

## Stundenkontingente:

### Grundkurse:

| Jahrgangsstufe | 1. Hj   | 2. Hj   |
|----------------|---------|---------|
| 11             | 90 + 60 | 60 + 60 |
| 12             | 60 + 60 | 60 + 60 |
| 13             | 60 + 60 | 60 + 60 |

### Nawi-Profil (Biologie):

| Jahrgangsstufe | 1. Hj   | 2. Hj   |
|----------------|---------|---------|
| 11             | -       | -       |
| 12             | 60 + 60 | 60 + 60 |
| 13             | 60 + 60 | 60 + 60 |

## Lehrwerk

Die Oberstufe nutzt das Buch Chemie heute SII. Darüber hinaus sind in den Chemieräumen weitere Lehrwerke und Fachliteratur zu verschiedenen Themenbereichen zu finden, die für den Unterricht genutzt werden können.

## Fachräume und Ausstattung

An der Peter-Ustinov-Schule gibt es sechs Fachräume, die den naturwissenschaftlichen Fachschaften zugewiesen sind (83 Bio, 84 Bio, 76 Chemie, 78 Chemie, 85 Physik, 86 Physik). Der Chemieunterricht findet hauptsächlich in den beiden Chemieräumen statt, wobei beide mit

frontalen Abzügen und nur einer (78) zusätzlich mit 4 Schülerabzügen ausgestattet ist. Die Chemiesammlung und der Vorbereitungsraum liegen dazwischen.

In den Fachräumen sind in den Schränken Glasgeräte und anderen Materialien zu finden, die beim experimentellen Unterricht häufiger benötigt werden. Alle anderen Geräte und Chemikalien sind in der Sammlung zu finden. Die vorhandenen Chemikalien sind in einer Datenbank aufgelistet.

## Kompetenzbereiche und Basiskonzepte des Faches Chemie

Aspekte der Kompetenzbereiche im Fach Chemie

| Sachkompetenz   | Erkenntnisgewinnungskompetenz  | Kommunikationskompetenz   | Bewertungskompetenz   |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Konzepte, Theorien und Verfahren kennen, beschreiben und erklären</li> <li>• geeignete Konzepte, Theorien und Verfahren auswählen und nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbe-reichen zu beschreiben und zu erklären</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen beschreiben, erklären und verknüpfen; Untersuchungsmethoden und Modelle nutzen und fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln</li> <li>• die Bedeutung von Experimenten und Modellen erfassen</li> <li>• Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten und deren Möglichkeiten und Grenzen reflektieren</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachsprache, fachtypische Darstellungen und Argumentationsstrukturen kennen und nutzen</li> <li>• Informationsquellen kritisch auswählen</li> <li>• Informationen sach- und fachbezogen erschließen</li> <li>• sachgerecht argumentieren</li> <li>• Präsentationsformen adressatengerecht auswählen und verwenden</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren der Chemie und der Naturwissenschaften kennen und nutzen, um in verschiedenen Kontexten anhand verschiedener Kriterien sachgerecht zu beurteilen</li> <li>• chemische bzw. naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren</li> </ul> |

*Quelle: Fachanforderungen für das Fach Chemie (2022)*

Die Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife formulieren die folgenden drei Basiskonzepte:

|   |  |
|---|--|
| <b>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen</b> | <p>Die Chemie betrachtet Materie hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung sowie deren Aufbau aus Atomen, Teilchen und Teilchenverbänden. Die Betrachtungs- und Erklärungsebenen der Stoffe und der Teilchen müssen einerseits voneinander abgegrenzt werden und sich andererseits aufeinander beziehen.</p> <p>Die Eigenschaften der Stoffe werden durch die Art, die Anordnung und die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen bestimmt (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen). Sie können durch ein Basiskonzept inhaltlich kohärent beschrieben und interpretiert werden. Aus den Eigenschaften ergeben sich Vorkommen und Verwendungsmöglichkeiten der Stoffe in Natur und Technik.</p> <p>Auf makroskopischer Ebene werden die Eigenschaften von Stoffen und der Verlauf chemischer Reaktionen beschrieben. Auf submikroskopischer Ebene werden Typen der chemischen Bindung, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Strukturen ausgewählter organischer und anorganischer Stoffe sowie Natur- und Kunststoffe, intermolekulare Wechselwirkungen, mesomere und induktive Effekte betrachtet.</p> |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>Konzept der chemischen Reaktion</b> | <p>Durch chemische Reaktionen werden aus Ausgangsstoffen neue Stoffe gebildet. Die durch Anziehungs- und Abstoßungskräfte eintretenden Wechselwirkungen zwischen Teilchen bilden die Deutungsgrundlage für chemische Reaktionen. Chemische Reaktionen sind mit einem Energieaustausch verbunden.</p> <p>Säure-Base- und Redoxreaktionen lassen sich als Protonen- bzw. Elektronenübergänge beschreiben (Donator-Akzeptor-Prinzip).</p> <p>Reversible chemische Reaktionen führen zu einem Gleichgewichtszustand. Auf der makroskopischen Ebene werden Konzentrationsänderungen in Abhängigkeit von der Zeit bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes qualitativ und quantitativ beschrieben. Darüber hinaus werden die Reaktionsgeschwindigkeit und deren Beeinflussung, das Massenwirkungsgesetz, Säure-Base- und Redox-Gleichgewichte und die Beeinflussung von Gleichgewichtskonzentrationen beschrieben und erklärt.</p> <p>Chemische Reaktionen können mithilfe von mechanistischen Betrachtungen gedeutet werden.</p> |
| <b>Energie-konzept</b>                 | <p>Bei chemischen Reaktionen verändert sich der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung.</p> <p>Energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen können auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurückgeführt werden.</p> <p>Das Basiskonzept Energie liefert Begründungen, in welche Richtung eine chemische Reaktion abläuft und inwieweit sie über Temperaturänderungen gesteuert werden kann.</p> <p>Auf submikroskopischer Ebene bietet es Modellvorstellungen der chemischen Bindung zur Erklärung messbarer energetischer Zustände und Umsätze an.</p>  |

*Quelle: Fachanforderungen für das Fach Chemie (2022)*

## Anforderungsbereiche

Für die Gestaltung des Unterrichts, die Erstellung von Aufgaben und die Bewertung von Unterrichtsbeiträgen und Leistungsnachweisen sind auf beiden Anforderungsniveaus die folgenden Anforderungsbereiche zu berücksichtigen (*Fachforderungen Chemie Sek II*):

Der **Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

Der **Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

Der **Anforderungsbereich III** umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

## Leistungsnachweise und -bewertung

Grundlage für eine Beurteilung sowie eine Leistungsbewertung ist die von der Lehrkraft beobachteten Handlungen der Lernenden. Beurteilen bedeutet die kritische, wertschätzende und individuelle Rückmeldung auf der Grundlage von kompetenzbasierten Kriterien. In diesem Sinne stehen im Unterricht die Diagnostik und das Feedback unter Berücksichtigung des

individuellen Lernprozesses im Vordergrund. Eine Bewertung lässt sich nur aus einer an Kriterien orientierten Beobachtung ableiten.

Bei der Leistungsbewertung wird zwischen Unterrichtsbeiträgen und Leistungsnachweisen unterschieden. *(Fachforderungen Chemie Sek II)*

### Unterrichtsbeiträge

Um dem unterschiedlichen Leistungsvermögen und den unterschiedlichen Persönlichkeiten der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, aber auch, um das gesamte Spektrum der Leistungen angemessen berücksichtigen zu können, müssen im Bereich der Unterrichtsbeiträge Leistungen aus unterschiedlichen Feldern der Unterrichtsarbeit herangezogen werden. Hierzu gehören unter anderem:

Unterrichtsgespräch, Aufgaben und Experimente, Dokumentation, Präsentation, schriftliche Überprüfungen (max. 20 min, Tests)

*(Fachforderungen Chemie Sek II)*

### Leistungsnachweise

Pro Halbjahr ist neben den Unterrichtsbeiträgen eine Klausur (90 min) vorgesehen. In Absprache mit der Oberstufenleitung kann auch stellvertretend eine Klausurersatzleistung angefertigt werden, wenn es sich thematisch anbietet. Beispiele hierzu wären Präsentationen, Projektarbeiten oder ausführliche Versuchsprotokolle.

### Bewertung

Bei der Bewertung der Leistungen muss kriteriengeleitet vorgegangen werden. Dabei müssen, in Klausuren als auch in Klausurersatzleistungen, alle drei Anforderungsbereiche berücksichtigt werden.

In der Sekundarstufe II orientiert sich die Bewertung an den Vorschriften, die für die Bewertung der Prüfungsarbeiten im Abitur gelten. (siehe „Regelung für die Abiturprüfung für das Fach Chemie“)

Die Benotung der Arbeiten erfolgt nach folgendem Bewertungsschlüssel:

| Mindestens zu erreichender Anteil an den insgesamt zu erreichenden Bewertungseinheiten (in %) | Bewertungseinheiten | Note         | Notenpunkte |
|---|---------------------|--------------|-------------|
| 95  | $\geq 114$          | sehr gut     | 15          |
| 90  | $\geq 108$          | sehr gut     | 14          |
| 85  | $\geq 102$          | sehr gut     | 13          |
| 80  | $\geq 96$           | gut          | 12          |
| 75  | $\geq 90$           | gut          | 11          |
| 70  | $\geq 84$           | gut          | 10          |
| 65  | $\geq 78$           | befriedigend | 9           |
| 60  | $\geq 72$           | befriedigend | 8           |
| 55  | $\geq 66$           | befriedigend | 7           |
| 50  | $\geq 60$           | ausreichend  | 6           |
| 45  | $\geq 54$           | ausreichend  | 5           |
| 40  | $\geq 48$           | ausreichend  | 4           |
| 33  | $\geq 40$           | mangelhaft   | 3           |
| 27  | $\geq 32,5$         | mangelhaft   | 2           |
| 20  | $\geq 24$           | mangelhaft   | 1           |
| 0   | $\leq 23,5$         | ungenügend   | 0           |

**Quelle: Regelung für die Abiturprüfung für das Fach Chemie 2025**

Bei schwerwiegenden Mängeln in der äußeren Form oder bei gehäuften Verstößen gegen die sprachliche Richtigkeit werden nach der fachlichen Bewertung der Klausur im 12. Jahrgang ein im 13. Jahrgang bis zu zwei Notenpunkte abgezogen. In der Einführungsphase sollte ein Vermerk erfolgen, dass im nächsten Schuljahr die Gefahr des Punktabzugs besteht.

Wird die Klausur im Gesamturteil mit 6 Notenpunkten beurteilt, wird in der Regel höchstens ein Notenpunkt abgezogen, bei einer Beurteilung mit 5 oder weniger Notenpunkten findet ein Punktabzug in der Regel nicht statt.

Als Grundlage für die Bewertung der Sprachrichtigkeit dient folgende tabellarische Beurteilung, diese wird ergänzend zur Korrektur beigelegt:

| Beurteilungsbogen zur Feststellung von gehäuftem Verstößen gegen grammatische und orthographische Regeln gemäß OAPVO § 19 Abs. 2, APVO-EW § 1 Abs. 1 und AGVO § 13 Abs. 2 |  |   |   |   | Name Prüfling   |
|---|--|---|---|---|---|
| sehr gut  | gut  | befriedigend  | ausreichend   | mangelhaft  | ungenügend  |
| korrekt verfasster Text ohne nennenswerte Fehler, gekennzeichnet durch z. B.:   | korrekt verfasster Text bei nur geringer Fehlerzahl, gekennzeichnet durch z. B.: | grundlegend richtige Anwendung standardsprachlicher Normen, gekennzeichnet durch z. B.: | vielfache und unterschiedliche Verstöße gegen standardsprachliche Normen, gekennzeichnet durch z. B.: | starke Uneinheitlichkeit und viele auch elementare Fehler im Bereich der standardsprachlichen Normen, gekennzeichnet durch z. B.: | deutlich lückenhafte bzw. keine Beherrschung standardsprachlicher Normen, gekennzeichnet durch z. B.: |
| keine nennenswerten Verstöße gegen orthografische Regeln  | kaum Verstöße gegen die orthografischen Regeln                                   | Verstöße gegen orthografische Regeln; auf wenige Phänomene beschränkte Fehler           | Verstöße gegen orthografische Regeln; auf mehrere Phänomene bezogene Fehler                           | gehäufte Verstöße gegen orthografische Regeln; auf mehrere Phänomene bezogene Fehler  | durchweg Verstöße gegen orthografische Regeln; auf mehrere Phänomene bezogene Fehler                  |
| keine grammatischen Fehler  | kaum grammatische Fehler   | gelegentlich grammatische Fehler  | gelegentlich grammatische Fehler  | gehäufte grammatische Fehler  | gehäufte grammatische Fehler  |
| durchweg sichere Beherrschung der Zeichensetzung  | sichere Beherrschung der Zeichensetzung bei geringer Fehlerzahl                  | grundlegende Beherrschung der Zeichensetzung; auf wenige Phänomene beschränkte Fehler   | vielfache und unterschiedliche Verstöße gegen Zeichensetzungsregeln                                   | sehr unsichere und uneinheitliche Zeichensetzung bei hoher Fehlerzahl   | insgesamt sehr unsichere und uneinheitliche Zeichensetzung bei hoher Fehlerzahl                       |
| keine Beeinträchtigung von Lesefluss und Verständlichkeit   | keine Beeinträchtigung von Lesefluss und Verständlichkeit                        | kaum Beeinträchtigung von Lesefluss und Verständlichkeit                                | gelegentlich Beeinträchtigung von Lesefluss und Verständlichkeit                                      | wiederholt Beeinträchtigung von Lesefluss und Verständlichkeit  | erhebliche Beeinträchtigung von Lesefluss und Verständlichkeit  |

## Zeugnisnote

Die Zeugnisnote setzt sich zusammen aus den Unterrichtsbeiträgen und der schriftlichen Leistung. Es bietet sich eine Gewichtung von 60:40 an, wobei die entsprechende Lehrkraft nach pädagogischem Ermessen entscheiden kann, von dieser Gewichtung abzuweichen. Die Unterrichtsbeiträge sollten dabei stets eine höhere Gewichtung haben als die schriftlichen Leistungen.

## Mündliche Abiturprüfung

Die mündliche Prüfungsaufgabe besteht aus zwei Aufgaben, deren Schwerpunkte sich auf mindestens zwei Sachgebiete beziehen. Die Prüfungsaufgabe ist so zu gestalten, dass mehrere Kompetenzbereiche berücksichtigt werden, sodass fachspezifisches und methodisches Arbeiten in der Sekundarstufe II hinreichend erfasst wird. Die Aufgaben sich nicht nur auf die Themen eines Halbjahres der Qualifizierungsphase beziehen. Bei Aufgaben mit einem experimentellen Anteil kann die Vorbereitungszeit von der Abiturprüfungskommission bis auf höchstens eine Stunde verlängert werden.

Beide Aufgaben sollen etwa denselben Zeitumfang an der mündlichen Prüfung in Anspruch nehmen und sind bei der Beurteilung gleich zu gewichten. Neben dem Vortrag der Ergebnisse ihrer Vorbereitung müssen die Prüflinge in einem Prüfungsgespräch ergänzende oder weitergehende Kenntnisse und Fähigkeiten nachweisen und dabei Kompetenzen aus unterschiedlichen Kompetenzbereichen zeigen. Jede Aufgabe muss so angelegt sein, dass sie vom Anspruchsniveau her eine Bewertung innerhalb der gesamten Notenskala zulässt. (*Fachanforderungen Chemie Sek II*)

## Unterrichtsinhalte

Die folgende Tabelle führt jeweils die fachlichen Inhalte auf, die in dem genannten fachlichen Schwerpunkt verbindlich behandelt werden sollen.

Wird das Fach Chemie in der Sekundarstufe II nicht durchgängig belegt, sind die Inhalte und die zu erwerbenden Kompetenzen entsprechend zu reduzieren, sodass Schwerpunkte gesetzt werden können. Dabei sind auch Einblicke in die aktuellen Arbeitsgebiete der Chemie zu gewähren.

Übernimmt oder ersetzt das Fach Chemie das Profilseminar, so sind die Inhalte an der thematischen Ausrichtung des Profils zu orientieren.

Die Interessen der Schülerinnen und Schüler, regionale Bezüge sowie die unterschiedlichen Profile und die Heterogenität der Lerngruppen müssen bei der Planung berücksichtigt werden. Unterschiedliche Strukturierungen bei gleichzeitiger Wahrung des fachlichen Anspruchs sind damit möglich und bieten den Lehrkräften Raum für individuelle Schwerpunktsetzungen.

Bei Iserv ist ein Materialienordner hinterlegt, in dem sinnvolle Arbeitsaufträge, Medientipps, Sachtexte oder Versuchsvorschriften hinterlegt und somit geteilt werden können. Einige Hinweise sind in der Spalte „Unterrichtsmethode; Materialien, Hilfsmittel und Medien“ aufgeführt.

Die im Folgenden **fett markierten** Inhalte sind laut Fachanforderungen dem Profulfach Chemie zugeordnet.



## Einführungsphase

Für die **Einführungsphase** sind die folgenden **drei verbindlichen Sachgebiete** vorgesehen.

- **Chemie und Leben**
- **Chemie und Energie**
- **Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien**

**Erhöhtes Anforderungsniveau:** es muss in der Einführungsphase mindestens ein Reaktionsmechanismus thematisiert werden.

Im Rahmen Sachgebiets „Chemie und Leben“ können die Mechanismen der radikalischen Substitution, der elektrophilen Addition, der **nucleophilen Substitution** und der **Estersynthese** behandelt werden.

Im Sachgebiet „Chemie und funktionale Stoffe und Materialien“ können die Mechanismen der radikalischen Polymerisation und der Estersynthese behandelt werden.

| Sachgebiet „Chemie und Leben“  |  |  |
|--|--|--|
| Aufgrund der Heterogenität der Lerngruppen in der Einführungsphase und der verschiedenen Vorkenntnisse ist es erforderlich, die Inhalte des Themas 9 der Sekundarstufe I „Einführung in die Organische Chemie“ zu wiederholen. Ebenso bietet sich zum Start in den Chemieunterricht in der Oberstufe ein kleiner „Crashkurs“ an, der den Atombau, chemische Reaktionen und die Formelschreibweise thematisiert, um allen denselben Start zu ermöglichen. |  |  |
| Themengebiet   | Fachinhalte  | Unterrichtsmethode; Materialien, Hilfsmittel und Medien  |
| <b>Fossile Brennstoffe und erneuerbare Energien</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <u>Alkane, Alkene, Alkine</u></li><li>• Homologe Reihen, Nomenklaturregeln nach IUPAC, Konstitutionsisomerie, cis/trans</li><li>• Räumlicher Bau (Elektronenpaarabstoßungsmodell, Kugelwolken)</li><li>• Lewis-Schreibweise</li><li>• intermolekulare Wechselwirkungen (VdWK, Dipol-Dipol-WW, H<sub>2</sub>-Brückenkräfte) Struktur ↔ Eigenschaften</li><li>• Gewinnung, fraktionierte Destillation, Cracken</li><li>• Nutzung als Brennstoff (energetische Betrachtung)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Siedepunktvergleiche</li><li>- Löslichkeitsvergleiche</li><li>- Modellarbeit</li><br/><li>- Verbrennung verschiedener Alkane</li></ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieformen, Energieträger und Energieumwandlung</li> <li>- 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>- Energiebilanzen chemischer Reaktionen</li> <li>- Deutung über Bindungsenergie und Teilchenbewegung</li> <li>- Vergleich: fossile Brennstoffe – alternative Energieträger (kriteriengeleitet)</li> <li>• <math>A_E</math>, <math>S_R</math>, energetische Betrachtung</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalorimetrie, Einführung des Mols und Molmasse bei Verbrennung von Kraftstoffen</li> <li>- Referate zu verschiedenen alternativen Energien möglich</li> <li>- Videos möglich!</li> </ul>  |
| <b>An dieser Stelle ist es möglich, das Sachgebiet „Chemie und Energie“ vorzuziehen und so den Vergleich zu erneuerbaren Energien detaillierter zu gestalten</b> |   |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Alkanole</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydroxygruppe (Struktur ↔ Eigenschaft)</li> <li>• Alkohol als Droge, Gefahren und Auswirkungen</li> <li>• Oxidation von Alkanolen, Redox-Reaktionen, Oxidationszahlen</li> <li>• <b><math>S_N</math></b></li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weinherstellung</li> <li>- Siedepunktvergleiche</li> <li>- Löslichkeitsvergleiche</li> <li>- Lernplan Alkanole</li> <li>- Oxidation mit Kupferoxidnetz</li> </ul>   |
| <b>Vorkommen, Bedeutung und Funktion der Stoffklassen</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Alkanale und Alkanone</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbonyl-/Aldehydgruppe bzw. Carbonyl-/Ketogruppe (Struktur ↔ Eigenschaft)</li> <li>• Verwendung</li> <li>• Exemplarischer Exkurs zu Kohlenhydraten (Struktur ↔ Eigenschaft), Kondensationsreaktion</li> </ul> </li> <li>➤ <u>Carbonsäuren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carboxygruppe (Struktur ↔ Eigenschaft)</li> <li>• Protolysereaktionen (Brønsted)</li> <li>• Umkehrbarkeit und Beeinflussung von Reaktionen (Prinzip des kleinsten Zwangs)</li> <li>• Vergleich starke/ schwache Säuren</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, Le Chatelier</li> <li>• pH-Wert, <b>Ionprodukt des Wassers <math>K_W</math></b></li> <li>• pKS-Werte/ pKB-Werte (qualitative Betrachtung <math>K_s/K_b</math>)</li> <li>• Induktive Effekte, <b>Mesomere Effekte</b></li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehling-Probe</li> <li>- Silbernitrat Spiegel</li> <li>- Seliwanov-Probe</li> <li>- Verwendung als Lösungsmittel</li> <li>- Löslichkeit und Siedetemperaturen</li> <li>- Stechheberversuch</li> <li>- Berechnung von pH-Werten starker und schwacher Säuren</li> <li>- Titration</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exemplarischer Exkurs Aminosäuren, <b>*Puffer</b> (Struktur ↔ Eigenschaft), Peptidbindung, Aminogruppe</li> <li>➤ <u>Ester</u></li> <li><b>*Veresterung</b>/ Kondensationsreaktion</li> <li>Exemplarischer Exkurs Fette (Struktur ↔ Eigenschaft)</li> </ul> |  |
|--|--|--|

| Sachgebiet „Chemie und funktionale Stoffe und Materialien“ |   |   |
|--|---|---|
| Themengebiet   | Fachinhalte   | Unterrichtsmethode; Materialien, Hilfsmittel und Medien   |
| <b>Kunststoffe</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Polymere als Makromolekül <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau aus Monomeren, Zusammensetzung/ Herstellung/ Verwendung</li> <li>Struktur ↔ Eigenschaft (Wechselwirkungen) → Verwendung</li> <li>Elastomere, Thermoplaste, Duroplaste</li> <li>Herstellung eines Kunststoffes</li> </ul> </li> <li>➤ Nachhaltigkeit bei Produkt und Herstellungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Wertstoffkreisläufe</b> und Recycling</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von Nylon</li> <li>- Herstellung von Polyurethanschaum</li> <li>- Herstellung von Poly-Milchsäure</li> </ul> |

| Sachgebiet „Chemie und Energie“   |  |  |
|---|--|--|
| Einige Inhalte dieses Sachgebietes sind in die anderen Sachgebiete integriert und werden daher hier nicht mehr mit aufgeführt |  |  |
| Themengebiet  | Fachinhalte  | Unterrichtsmethode; Materialien, Hilfsmittel und Medien  |
| <b>Energiebereitstellung, -speicherung und -nutzung</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundprinzipien galvanische Zelle und Akkumulator</li> <li>Elektrolyse</li> <li>Umkehrbarkeit von Reaktionen, Reaktionssteuerung</li> <li>Brennstoffzelle bzw. alternative Energieträger</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau von galvanischen Zellen</li> <li>- Bau von Elektrolysen</li> <li>- Brennstoffzellautos</li> </ul> |

