

Abkürzungen

SÜ: Schülerübungen

LD: Lehrerdemonstrationsversuch

VB: Verbraucherbildung

PG: Prävention und Gesundheitsförderung

BO: Berufsorientierung

MB: Medienbildung

BNE: Bildung für nachhaltige Entwicklung

BNT: Fachverweis; hier Fächerverbund BNT

1. Kohlenwasserstoffe (ca. 20 Stunden)

Die Schülerinnen und Schüler lernen am Beispiel der Alkane die organische Chemie kennen. Dabei können sie die in Klasse 9 erworbenen Kenntnisse zum Molekülbau, zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen und zur chemischen Reaktion auf neue Moleküle und Stoffklassen anwenden, vertiefen und deutlich erweitern. Die Alltagskontexte Erdöl und Erdgas sowie Treibstoffe sind hervorragend geeignet, den Zusammenhang zwischen chemischen Kenntnissen und umweltbewusstem Handeln aufzuzeigen. Quantitative Betrachtungen und chemisches Rechnen dienen sowohl der Klärung fachwissenschaftlicher Fragen als auch der Bewertung ökologischer Aspekte.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (2) Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen	3.2.1.1 (1) Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben (Farbe, Geruch, [...], Dichte, [...], Löslichkeit)	- Abgrenzung von organischer und anorganischer Chemie - Elemente der organischen Chemie	Historischer Bezug: Friedrich Wöhler
2.1 (3) Hypothesen bilden	3.2.1.1 (11) organische Stoffe mithilfe typischer Eigenschaften beschreiben (Methan, Heptan, Ethen, [...])	Alkane: - Eigenschaften, Vorkommen, Verwendung	SÜ: Eigenschaften der Alkane
2.1 (5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten	3.2.1.1 (12) die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in Alltag und Technik erläutern (Methan, Ethen, [...])	- Ermittlung der Formel des Methanmoleküls	SÜ: Experimentelle Bestimmung der molaren Masse von Methan (Gesetz von Avogadro, molares Volumen) Siede- und Schmelztemperaturen im Vergleich
2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen	3.2.1.1 (14) Änderungen von Stoffeigenschaften innerhalb einer homologen Reihe beschreiben (homologe Reihe der Alkane, [...])	- Homologe Reihe - Zwischenmolekulare Wechselwirkungen zwischen temporären Dipol-Molekülen - Isomerie	Identifikation von iso-Butan in Feuerzeuggas mittels Gaschromatographie Nomenklaturübungen zu verzweigten Alkanen Erdöl und Erdgas (Fraktionierte Destillation) mit Videos Crackvorgang zur Bedarfsanpassung
2.1 (12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen	3.2.1.1 (15) ausgewählte organische Stoffklassen bezüglich ihrer Stoffeigenschaften vergleichen (Siedetemperatur und Wasserlöslichkeit von Alkanen, [...])		
2.2 (1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren	3.2.1.2 (10) organische Kohlenstoffverbindungen mithilfe von Strukturelementen [...] ordnen (Einfach- und Mehrfachbindungen zwischen Kohlenstoffatomen, [...])	- Stöchiometrisches Rechnen – Verbrennung von Alkanen	Berechnung der Kohlenstoffdioxid-Emissionen von Fahrzeugen
2.2 (2) Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen	3.2.1.2 (11) die Nomenklaturregeln nach	- Kohlenstoffatomkreislauf und	BNE: Argumentation zur zukünftigen
2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren			
2.2 (6) Zusammenhänge zwischen			

<p>Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2 (7) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p> <p>2.2 (8) die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie, auch im Zusammenhang mit dem Besuch eines außerschulischen Lernorts, für eine nachhaltige Entwicklung exemplarisch darstellen</p> <p>2.2 (9) ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</p> <p>2.2 (10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (5) die Aussagekraft von Darstellungen in Medien bewerten</p> <p>2.3 (6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>2.3 (7) fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</p> <p>2.3 (9) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen,</p> <p>2.3 (10) Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und</p>	<p>IUPAC nutzen, um organische Moleküle zu benennen (Alkane, [...])</p> <p>3.2.1.3 (8) zwischenmolekulare Wechselwirkungen erklären (Wechselwirkungen zwischen temporären Dipolen, [...])</p> <p>3.2.1.3 (9) aus der Struktur zweier Moleküle mögliche zwischenmolekulare Wechselwirkungen ableiten</p> <p>3.2.1.3 (11) ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</p> <p>3.2.2.1 (6) Nachweise für ausgewählte Stoffe, [...], Strukturelemente und [...] durchführen und beschreiben ([...] Kohlenstoffdioxid, [...], Wasser, [...], Mehrfachbindungen zwischen Kohlenstoffatomen, [...])</p> <p>3.2.2.1 (10) den Mechanismus der radikalischen Substitution am Beispiel der Reaktion von Alkanen mit Halogenen beschreiben</p> <p>3.2.2.1 (9) ausgewählte chemische Reaktionen dem jeweiligen organischen Reaktionstyp zuordnen (Substitution an einem Alkan, Addition an ein Alken, [...])</p> <p>3.2.2.1 (11) einen Kohlenstoffatomkreislauf in der belebten Natur als System chemischer Reaktionen beschreiben und Auswirkungen durch Eingriffe des Menschen bewerten</p> <p>3.2.2.2 (4) [...] Molekülformeln mithilfe der Edelgasregel aufstellen</p> <p>3.2.2.2 (7) Berechnungen durchführen und</p>	<p>anthropogene Kohlenstoffdioxid-Emission</p> <p>- Substitutionsreaktion mit Reaktionsmechanismus</p> <p>- Eigenschaften von Halogenalkanen an geeigneten Beispielen</p> <p>Alkene:</p> <p>- Homologe Reihe</p> <p>- Eigenschaften von Ethen</p> <p>- Additionsreaktion</p> <p>- Cis-trans-Isomerie</p> <p>Alkine am Beispiel von Ethin</p>	<p>Nutzung von fossilen Rohstoffen, Erstellung eines Posters</p> <p>LD: Herstellung von Bromheptan</p> <p>Alkene als Crackprodukte</p> <p>LD: Katalytisches Cracken von Paraffinöl, Nachweis der ungesättigten Kohlenwasserstoffe mit Brom-wasser</p> <p>LD: Addition von Brom an ein Alken</p>
---	---	--	---

<p>ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten</p>	<p>dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen ([...], Masse, Dichte, Stoffmenge, molare Masse, molares Volumen, [...])</p> <p>3.2.2.3 (9) die Kohlenstoffdioxidbilanz und die Reaktionsenergie bei der Verbrennung verschiedener Brennstoffe vergleichen, um die Verwendung verschiedener Energieträger zu bewerten ([...], Methan, Benzin)</p>		
--	--	--	--

2. Alkohole und ihre Oxidationsprodukte (ca. 18 Stunden)

Die Schülerinnen und Schüler lernen die alkoholische Gärung und Ethanol als einen Vertreter der Stoffklasse der Alkanole kennen. In diesem Zusammenhang nimmt die Diskussion um die Gefahren des Alkoholkonsums einen wichtigen Raum ein. Die Eigenschaften der Stoffklasse der Alkanole werden mithilfe des Struktur-Eigenschafts-Prinzips erläutert. Die Oxidation verschiedener Alkanole führt zu den Stoffklassen der Alkanale und Alkanone, deren Molekülstrukturen, Eigenschaften und Verwendungen exemplarisch verdeutlicht werden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (3) Hypothesen bilden</p> <p>2.1 (5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p> <p>2.1 (8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</p> <p>2.2 (1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</p> <p>2.2 (3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</p> <p>2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p>	<p>3.2.1.1 (1) Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben ([...] Siedetemperatur, Löslichkeit)</p> <p>3.2.1.1 (3) die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten</p> <p>3.2.1.1 (4) ein Experiment zur Trennung eines Gemisches planen und durchführen</p> <p>3.2.1.1 (11) organische Stoffe mithilfe typischer Eigenschaften beschreiben ([...] Ethanol, Propanal, Propanon)</p> <p>3.2.1.1 (12) die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in Alltag und Technik erläutern ([...] Ethanol, Propanon/Aceton)</p> <p>3.2.1.1 (13) die Gefahren und den Nutzen von Ethanol beschreiben (Alkoholkonsum, Desinfektionsmittel)</p> <p>3.2.1.1 (14) Änderungen von Stoffeigenschaften innerhalb einer homologen Reihe beschreiben (homologe Reihe der Alkane und Alkanole)</p>	<p>Ethanol</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alkoholische Gärung mit Destillation des Gäransatzes - Verwendung von Ethanol (Genuss-mittel, Desinfektionsmittel, Brenn-stoff, Lösungsmittel, Bioethanol) - Experimentelle Ermittlung der Strukturformel <p>Alkanole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Homologe Reihe - Nomenklatur - Eigenschaften (Siedetemperaturen, Löslichkeit), Wasserstoffbrücken - Einteilung der Alkanole in <ul style="list-style-type: none"> • primäre, sekundäre und tertiäre • mehrwertige Alkanole <p>Oxidation von Alkanolen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidation eines primären Alkanols zu einem Alkanal 	<p>SÜ: Gäransatz LD: Destillation des Gäransatzes</p> <p>PG, VB: Diskussion (gesellschaftliche Verankerung des Alkoholkonsums, Verhaltensänderung, Kontrollverlust, Alkoholismus)</p> <p>Nachweis der Verbrennungsprodukte Nachweis des Sauerstoff-Atoms im Ethanol-Molekül durch Reaktion mit Magnesium</p> <p>MB: Auswertung und Interpretation von Diagrammen</p> <p>VB: Beispiele für deren Verwendung (Glykol, Glycerin, Sorbit)</p> <p>LD: Oxidation von Ethanol zu Ethanal SÜ: Oxidation von Propan-1-ol und</p>

<p>2.2 (7) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p> <p>2.2 (9) ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</p> <p>2.3 (2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p> <p>2.3 (5) die Aussagekraft von Darstellungen in Medien bewerten</p> <p>2.3 (6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden</p>	<p>3.2.1.1 (15) ausgewählte organische Stoffklassen bezüglich ihrer Stoffeigenschaften vergleichen (Siedetemperatur und Wasserlöslichkeit von [...] Alkanolen)</p> <p>3.2.1.2 (10) organische Kohlenstoffverbindungen mithilfe von Strukturelementen und funktionellen Gruppen ordnen ([...] Hydroxyl-, Aldehyd-, Ketogruppe)</p> <p>3.2.1.2 (11) die Nomenklaturregeln nach IUPAC nutzen, um organische Moleküle zu benennen ([...] Alkanole, Alkanale, Alkanone)</p> <p>3.2.1.3 (11) ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</p> <p>3.2.2.1 (6) Nachweise für ausgewählte Stoffe, Ionen, Strukturelemente und funktionelle Gruppen durchführen und beschreiben ([...] Aldehydgruppe)</p> <p>3.2.2.1 (10) die Oxidation organischer Moleküle mithilfe von Strukturformeln und Reaktionsgleichungen darstellen (Alkanol über Alkanal zur Alkansäure und Alkanol zu Alkanon, Oxidationszahlen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Oxidation eines sekundären Alkanols zu einem Alkanon - Verallgemeinerung des Oxidationsverhaltens (Übersicht) <p>Oxidationszahlen zum Erkennen von Redoxreaktion, Erweiterung auf anorganische Verbindungen</p> <p>Alkanale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur der Aldehydgruppe - Nomenklatur - Vorkommen, Eigenschaften und Gefahrenpotential an geeigneten Beispielen - Nachweise <p>Alkanone</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur der Ketogruppe - Nomenklatur - Eigenschaften und Verwendung an geeigneten Beispielen <p>Eigenschaften der Alkanale und Alkanone im Vergleich zu anderen Stoffklassen</p>	<p>-2-ol mit Kupferoxid, der tertiäre Alkohol reagiert nicht</p> <p>PG: Gefahren durch Formaldehyd</p> <p>VB: weite Verbreitung als Aromastoffe</p> <p>SÜ: Benedict-Probe LD: Tollens-Probe Glucose als Alkanal</p> <p>VB: Aceton als Lösungsmittel (Nagellackentferner)</p> <p>Vergleich der Siedetemperaturen von Propan, n-Propanol, Propanal und Propanon</p>
---	--	--	--

3. Alkansäuren (ca. 12 Stunden)

Die Schülerinnen und Schüler lernen mit der Essigsäure beispielhaft einen wichtigen Vertreter der Alkansäuren auf der Stoff- und auf der Teilchenebene genau kennen. Neben einem hohen Alltags- und Anwendungsbezug spielt auch die Erklärung der Eigenschaften von Essigsäure eine Rolle. Das Struktur-Eigenschaften-Prinzip und auch das Donator-Akzeptor-Prinzip finden hierbei als zentrale Konzepte der Chemie eine vertiefte Anwendung.

Die Methode der Titration wird am Beispiel der Bestimmung des Säuregehalts von Nahrungsmitteln eingeführt. Mit dem Ausblick auf weitere wichtige Carbonsäuren des alltäglichen Lebens gibt das Themengebiet einen Ausblick in die reichhaltige Welt der Organischen Chemie.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (2) Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen 2.1 (3) Hypothesen bilden 2.1 (4) Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen 2.1 (5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten 2.1 (6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen 2.1 (12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen 2.2 (1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren 2.2 (2) Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen 2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig	3.2.1.1 (8) die Eigenschaften wässriger Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, sauer, alkalisch, neutral) untersuchen und die Fachbegriffe sauer, alkalisch und neutral der pH-Skala zuordnen 3.2.1.1 (9) Beispiele für alkalische und saure Lösungen nennen und deren Verwendung im Alltag beschreiben ([...] verdünnte Essigsäure) 3.2.1.1 (11) organische Stoffe mithilfe typischer Eigenschaften beschreiben ([...], Ethansäure, [...]) 3.2.1.1 (12) die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in Alltag und Technik erläutern ([...], Ethansäure/Essigsäure) 3.2.1.2 (8) sauren und alkalischen Lösungen die entsprechenden Teilchen zuordnen (Oxonium- und Hydroxid-Ionen) 3.2.1.2 (10) organische Kohlenstoffverbindungen mithilfe von Strukturelementen und funktionellen Gruppen ordnen ([...])	Essigsäure - Eigenschaften und Verwendung - Struktur/Carboxylgruppe - Herstellung durch Oxidation des primären Alkohols - Zusammenfassung: Oxidationsschema der Alkohole bis zu den Alkansäuren - Vergleich essigsäure Lösung und reine Essigsäure (elektrische Leitfähigkeit, Bildung von Oxonium-Ionen) - Reaktionen von Essigsäure - Titration (Stoffmengenkonzentration c , Massenanteil w) Alkansäuren - Homologe Reihe - Nomenklatur	VB : Essigsäure in Würz- und Reinigungsmitteln Wiederholung: Wasserstoffbrücken Bildung von Dimeren Reaktion von ethanolhaltigen Getränken mit dem Luftsauerstoff, Einsatz von Essigsäurebakterien Wiederholung Säure-Base-Begriffe nach Brønsted Zuordnung von Säure und Base Donator-Akzeptor-Prinzip: Redox- und Säure-Base-Reaktionen im Vergleich SÜ: Magnesium in verd. Essigsäure SÜ: Kupferoxid in verd. Essigsäure SÜ: Bestimmung des Säuregehalts in Speiseessig durch Titration Ameisensäure, Butansäure, Fettsäuren

<p>argumentieren</p> <p>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2 (7) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p> <p>2.2 (10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>2.3 (7) fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</p> <p>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen</p>	<p>Carboxyl- [...] gruppe)</p> <p>3.2.1.2 (11) die Nomenklaturregeln nach IUPAC nutzen, um organische Moleküle zu benennen ([...] Carbonsäuren)</p> <p>3.2.1.3 (11) ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</p> <p>3.2.2.1 (5) das Donator-Akzeptor-Prinzip erklären und auf Redoxreaktionen (Oxidation, Reduktion, Elektronenübergang) und Säure-Base-Reaktionen (Protonenübergang, Neutralisation) anwenden</p> <p>3.2.2.1 (8) Indikatoren zur Identifizierung neutraler, saurer und alkalischer Lösungen nutzen (ein Pflanzenfarbstoff, Universalindikator, Thymolphthalein-Lösung)</p> <p>3.2.2.1 (10) die Oxidation organischer Moleküle mithilfe von Strukturformeln und Reaktionsgleichungen darstellen (Alkohol</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Verwendung - Eigenschaften im Vergleich zu anderen Stoffklassen <p>(Hydroxy)carbonsäuren an geeigneten Beispiele: Citronensäure, Milchsäure, Oxalsäure, Äpfelsäure, Weinsäure</p>	<p>VB/MB: Recherche: Carbonsäuren in Lebensmitteln</p> <p>SÜ: Titration von Milchsäure in Joghurt</p>
---	--	--	--

anwenden	<p>über Alkanal zur Alkansäure [...], Oxidationszahlen)</p> <p>3.2.2.2 (3) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</p> <p>3.2.2.2 (6) eine Säure-Base-Titration durchführen und auswerten (Neutralisation)</p> <p>3.2.2.2 (7) Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen ([...] Masse, Dichte, Stoffmenge, molare Masse, [...], Massenanteil, Stoffmengenkonzentration)</p>	Hinweise zum Schulcurriculum	<p><i>Vergleich der Säurestärken von Ethansäure- und Ethanol-Molekülen anhand der Molekülstrukturen</i></p> <p><i>Ascorbinsäure - eine Säure, die keine Carbonsäure ist</i></p>
----------	--	-------------------------------------	---

4. Ester (ca. 6 Stunden)

Die Schülerinnen und Schüler lernen die typischen Eigenschaften eines Esters anhand des Essigsäureethylesters und die Reaktion zur Esterbildung als Kondensationsreaktion kennen. Anhand der Wechselwirkungen zwischen den Molekülen ist es Ihnen möglich, die Eigenschaften organischer Verbindungs-klassen zu vergleichen und zu begründen. Mit den Fruchtaromen und den Fetten lernen die Schüler Verwendungen von Estern kennen. Mit der Bildung von Polyestern bekommen die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in die Welt der Polymere, die in der Kursstufe vertieft bearbeitet werden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 (3) Hypothesen bilden</p> <p>2.1 (5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p> <p>2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</p> <p>2.2 (1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen</p>	<p>3.2.1.1 (11) organische Stoffe mithilfe typischer Eigenschaften beschreiben ([...], Ethansäureethylester)</p> <p>3.2.1.1 (15) ausgewählte organische Stoffklassen bezüglich ihrer Stoffeigenschaften vergleichen (Siedetemperatur und Wasserlöslichkeit von Alkanen, Alkanolen, Alkansäuren und Estern)</p> <p>3.2.1.2 (9) das Aufbauprinzip von Polymeren an einem Beispiel erläutern</p>	<p>Essigsäureethylester</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwendung - Esterbildung als Kondensations-reaktion - Struktur/Estergruppe - Eigenschaften im Vergleich: Siedetemperatur und Löslichkeit in Wasser von Essigsäureethylester, Essigsäure, Ethanol und Heptan 	<p>VB: Essigsäureethylester als Lösungsmittel z. B. in Klebstoffen</p> <p>SÜ: Herstellung von Essigsäureethyl-ester, Einsatz eines Katalysators</p> <p>Zwischenmolekulare Wechselwirkungen</p>
		Estervielfalt	

<p>Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> <p>2.3 (6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden</p>	<p>3.2.1.2 (10) organische Kohlenstoffverbindungen mithilfe von Strukturelementen und funktionellen Gruppen ordnen ([...] Estergruppe)</p> <p>3.2.1.3 (9) aus der Struktur zweier Moleküle mögliche zwischenmolekulare Wechselwirkungen ableiten</p> <p>3.2.1.3 (11) ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</p> <p>3.2.2.1 (9) ausgewählte chemische Reaktionen dem jeweiligen organischen Reaktionstyp zuordnen ([...] Kondensation am Beispiel der Veresterung)</p> <p>3.2.2.2 (3) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</p> <p>3.2.2.3 (6) den Einfluss von Katalysatoren auf die Aktivierungsenergie beschreiben</p>	<p>- Fruchtaromen</p> <p>- Fette</p> <p>- Polyester</p>	<p>SÜ: Herstellung eines Fruchtesters</p> <p>MB: Recherche zu E-Nummern gesättigte und ungesättigte Fette</p> <p>SÜ: verschiedene Polyester aus Citronensäure</p>
--	---	---	--

Hinweise zum Schulcurriculum Klasse 10 (ca. 16 Stunden)

Die Schülerinnen und Schüler festigen stetig ihre erworbenen Kompetenzen durch Üben und Vertiefen. Die Übungsphasen sind über das gesamte Schuljahr sinnvoll verteilt, um eine Vernetzung und Verankerung der Kompetenzen zu ermöglichen. Die zur Verfügung stehende Zeit wird darüber hinaus zur Entwicklung einer Experimentalkultur im Unterricht sowie zur Festigung anspruchsvoller Fachthemen genutzt. Über die hier aufgeführten Möglichkeiten zur Übung und Vertiefung hinaus muss der Fachlehrer, je nach Klassensituation, weitere Übungs- und Vertiefungsphasen situationsgerecht einplanen und durchführen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Diagnose, Förderung und Festigung sowie Vertiefung der bisher erworbenen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen in den jeweils geeigneten Unterrichtssituationen		Erweiterung der experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler	In allen Bereichen, ist großer Wert auf die Entwicklung der Experimentalkultur im Unterricht zu legen. Dazu gehört der Umgang mit Geräten und Chemikalien unter Berücksichtigung der gültigen Sicherheitsbestimmungen, das exakte Protokollieren sowie die schülergerechte Deutung.
		Einsatz von Diagnoseinstrumenten	Diagnosebögen werden als sich wiederholendes Element der Selbsteinschätzung und Übung am Ende einer Lerneinheit eingesetzt. Darüber hinaus werden auch andere Diagnoseinstrumente eingesetzt.
		Chemische Formeln	Struktur- und Halbstrukturformeln von organischen Molekülen formulieren
		Aufstellen von Reaktionsgleichungen	Intensives Üben des Aufstellens von Reaktionsgleichungen im Bereich der organischen Chemie
		Berechnungen durchführen	Molare Masse, molares Volumen, Masse, Stoffmengenkonzentration, Volumen, Stoffmenge