

Bildungsplan 2016

# **Fachcurriculum Chemie**

**Bildungsstandards 10**

mit Hinweisen

**Gymnasium Plochingen**

## Allgemeine Hinweise

(siehe auch „*Leitperspektiven*“ des Bildungsplans 2016 Baden-Württemberg)

### **Klasse 9**

Im Chemieunterricht der Klasse 9 erreicht das chemische Denken der Schülerinnen und Schüler eine höhere Abstraktionsstufe. Ausgehend von differenzierteren Kenntnissen des Aufbaus der Atomhülle mit dem Schalen- und Energiestufenmodell erlangen sie Modellvorstellungen zur chemischen Bindung bei Metallen, Salzen und molekularen Stoffen. Durch Verknüpfung der Teilchen- mit der Stoffebene lassen sich so grundlegende Struktur-Eigenschafts-Beziehungen der Stoffe der verschiedenen Stoffklassen erklären. Auch chemische Reaktionen lassen sich auf der Grundlage dieser Modellvorstellungen genauer interpretieren. Durch die Zusammenführung von Elektronen- und Protonenübergängen bei chemischen Reaktionen wird der Charakter des Donator-Akzeptor-Konzepts bei chemischen Reaktionen verdeutlicht.

Neben anspruchsvolleren experimentellen und modellhaften Zugängen zu chemischen Fragestellungen wird im Chemieunterricht der Klasse 9 an geeigneten Stellen immer wieder der Alltags-, Lebens- und Zukunftsbezug chemischer Fragestellungen betont.

### **Klasse 10**

Die im Chemieunterricht der Klasse 9 erworbenen inhaltsbezogenen Kompetenzen zur Struktur von Molekülen, zur chemischen Bindung und zu Redox- und Säure-Base-Reaktionen werden in der organischen Chemie im Sinne eines Spiralcurriculums angewendet und inhaltlich weiter ausgebaut. Die Unterrichtseinheiten „Kohlenwasserstoffe“, „Alkohole und ihre Oxidationsprodukte“ sowie „Alkansäuren“ und „Ester“ erlauben einen ersten Einblick in die Grundlagen der organischen Chemie. Neben dem Erwerb der damit verbundenen inhaltsbezogenen Kompetenzen wird die Entwicklung prozessbezogener Kompetenzen der Bereiche Erkenntnisgewinnung und Kommunikation stärker in den Blick genommen. Dies betrifft die Fähigkeit zu naturwissenschaftlichen Denk-

und Arbeitsweisen, experimentellen und modellhaften Zugängen, den Umgang mit der Fachsprache, das Verständnis chemischer Formeln und quantitative Arbeitsweisen. Das stöchiometrische Rechnen mit Stoffmengen, molaren Massen und Stoffmengenkonzentrationen wird in Klasse 10 fortgeführt und vertieft und um das molare Volumen erweitert.

Auch im Kompetenzbereich Bewertung eröffnen sich im Chemieunterricht der Klasse 10 neue Möglichkeiten: An vielen Stellen des Chemieunterrichts werden Inhalte bearbeitet, die einen deutlichen Bezug zum eigenen persönlichen Handeln bis hin zu gesellschaftlichen oder gar globalen Zukunftsfragen aufweisen. Dies unterstreicht den Bildungscharakter des Chemieunterrichts auf besondere Weise.

Hilfestellungen zum Lesen des dreispaltigen Fachcurriculums:

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>In dieser Spalte stehen als Kerncurriculum die inhaltsbezogenen und ggf. prozessbezogene Kompetenzen des Bildungsplans.</p>	<p>Bei den Inhalten wird unterschieden zwischen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den normalgedruckten Themen, welche direkt aus dem Kerncurriculum hervorgehen,</li> <li>• <b>den fettgedruckten Vertiefungsthemen (Schulcurriculum als Vertiefung des Kerncurriculums),</b></li> <li>• <i>den kursiv gedruckten zusätzlichen Themen (Schulcurriculum als Ergänzung des Kerncurriculums).</i></li> </ul>	<p>Die Hinweise zu jeder Unterrichtseinheit gliedern sich in schulinterne Fachschaftshinweise sowie Querverweise des Bildungsplans 2016:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P Prozessbezogene Kompetenzen,</li> <li>• I Inhaltsbezogene Kompetenzen,</li> <li>• F Verweise auf andere Fächer,</li> <li>• L Verweise auf Leitperspektiven.</li> </ul>

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Natrium )</li> <li>• den Rutherford'schen Streuversuch beschreiben und die Versuchsergebnisse im Hinblick auf die Entwicklung des Kern-Hülle-Modells erläutern</li> <li>• mit Atommodellen den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern (Proton, Elektron, Neutron, Kern-Hülle-Modell, Schalen-/Energistufenmodell, Außenelektron, Ionenbildung, Ionisierungsenergie, [...])</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im Periodensystem der Elemente erklären (Atomsymbole, Ordnungszahl, Protonenanzahl, Elektronenanzahl, Neutronenanzahl, Massenzahl, Außenelektronen, Hauptgruppe, Periode, Vorhersagen von Mendelejew)</li> </ul>	<p><b><u>Atombau und Periodensystem</u></b> <b>(ca. 9 Stunden)</b></p> <p>Alkalimetalle Lithium, Natrium und Kalium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften</li> <li>- Reaktion mit Wasser</li> <li>- Veränderung der Eigenschaften innerhalb der Hauptgruppe</li> </ul> <p>Rutherford'scher Streuversuch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuchsaufbau</li> <li>- aus den Beobachtungen Erkenntnisse über den Atombau ableiten (Kern-Hülle-Modell)</li> </ul> <p>Energistufen- und Schalenmodell</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernbausteine (Protonen, Neutronen)</li> <li>- Hülle (Elektronen)</li> <li>- Außenelektronen: Valenzelektronen</li> <li>- Begründung der ähnlichen Eigenschaften der Alkalimetalle durch ihre Stellung im PSE</li> </ul> <p>Ionenbildung, Ionisierungsenergie</p> <p>Periodensystem der Elemente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau</li> <li>- Historische Entwicklung</li> </ul> <p>Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung im PSE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordnungs- und Massenzahl</li> <li>- Hauptgruppe</li> <li>- Periode</li> </ul> <p><i>Edelgase</i> <i>Zusammenhang zwischen dem Aufbau der Edelgas-Atome und deren Stellung im PSE sowie deren Eigenschaften (Reaktionsträgheit)</i> <i>Geschichte der Entdeckung</i></p>	<p>Im Gruppenpuzzle möglich Medien- und Computereinsatz prüfen Bewährtes Gruppenpuzzle (raabits)</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen:</b> <b>Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>2. Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>3. Hypothesen bilden</li> <li>4. Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>7. Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>8. aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>9. Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>10. Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>11. die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</li> <li>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und</li> </ol>

		<p>Darstellungsformen ineinander überführen</p> <p>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> <p>6. Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p> <p>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</p> <p>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <p>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p> <p>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p> <p>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</p> <p>7. fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</p> <p>8. Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</p> <p>11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>Mögliche GFS-Themen:          Radioaktivität          Atombombe          Atomkraftwerk</p>
--	--	--

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Chlor)</li> <li>• Stoffe anhand ihrer Stoffteilchen ordnen ([...] Salze)</li> <li>• mit Atommodellen den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern ([...] Schalen-/Energistufenmodell, Außenelektron, Ionenbildung, Edelgaskonfiguration)</li> <li>• die Ionenbindung erklären und typische Eigenschaften der Salze und Salzlösungen begründen (Ionengitter, Sprödigkeit, hohe Schmelztemperatur, elektrische Leitfähigkeit)</li> <li>• die chemische Reaktion als Veränderung von Atomen, Molekülen und Ionen beziehungsweise als Neuordnung von Atomen oder Ionen durch das Lösen und Knüpfen von Bindungen erklären</li> <li>• das Donator-Akzeptor-Prinzip erklären und auf Redoxreaktionen (Oxidation, Reduktion, Elektronenübergang) [...] anwenden</li> <li>• Nachweise für ausgewählte Stoffe, Ionen, Strukturelemente und funktionelle Gruppen durchführen und beschreiben ([...] Chlorid-Ionen und <b>Bromidionen</b>)</li> <li>• Verhältnis- und Molekülformeln mithilfe der Edelgasregel aufstellen</li> <li>• den Informationsgehalt einer chemischen Formel</li> </ul>	<p><b><u>Ionen und Ionenbindung</u> (ca. 10 Stunden)</b></p> <p>Halogene</p> <p>Reaktion von Metallen mit Halogenen und anderen Nichtmetallen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edelgasregel, Bildung von Ionen aus Atomen</li> <li>- Einführung des Ionenbegriffs</li> <li>- Formeln von Salzen erstellen</li> </ul> <p><b>- Einteilung der beteiligten Stoffe in Metalle, flüchtige Stoffe, Salze</b></p> <p>Metalle und Atome, flüchtige Stoffe und Moleküle, Edelgase und Atome, Salze und Ionen</p> <p><i>Aufbau von Ionenverbindungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ionengitter</li> <li>- Gitterenergie</li> <li>- Ionenbindung</li> </ul> <p>Struktur-Eigenschaften-Prinzip</p> <p>Typische Eigenschaften von Salzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprödigkeit</li> <li>- hohe Schmelztemperatur</li> <li>- elektrische Leitfähigkeit</li> </ul> <p><b>- Ionen in Lösung begründen Leitfähigkeit</b></p> <p><i>Reaktion von Metall und Nichtmetall in Prozessschritten</i></p> <p>Oxidation als Elektronenabgabe, Reduktion als Elektronenaufnahme, Redoxreaktion, <i>Redoxreihe der Metalle: Metalle und Metallsalzlösungen</i></p>	<p>Lernmosaik Redoxreaktionen möglich</p> <p>Demoversuch zum Hochofenprozess möglich</p> <p>Elektrolyse im Microscalemaßstab <math>ZnI_2</math> und <math>CuCl_2</math> auf Objektträger</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen:</b></p> <p><b>Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>2. Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>3. Hypothesen bilden</li> <li>4. Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>5. qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</li> <li>6. Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</li> <li>7. Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>8. aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>9. Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>10. Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>11. die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem</li> </ol>

<p>erläutern (Verhältnisformel, [...])</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse)</li> <li>• die Eigenschaften wässriger Lösungen (elektrische Leitfähigkeit [...]) untersuchen [...]</li> <li>• ein Experiment zur Elektrolyse einer Metallsalz-Lösung durchführen und auswerten (Prinzip eines elektrochemischen Energiespeichers)</li> </ul>	<p>Nachweis von Chlorid-Ionen <b>und Bromidionen</b> als Silbersalz</p> <p><b>Ionen in Lösung begründen Leitfähigkeit</b></p> <p>Metallgewinnung: Elektrolyse          - Elektrolyse aus wässriger Lösung          - Schülerübung Elektrolyse; Elektrodenreaktionen</p>	<p>Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</li> <li>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</li> <li>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</li> <li>6. Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</li> <li>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</li> <li>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</li> <li>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</li> </ol> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</li> <li>2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</li> <li>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</li> <li>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</li> <li>6. Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</li> <li>7. fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</li> <li>8. Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</li> <li>11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und</li> </ol>
---	---	---

		<p>Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>L Bildung für nachhaltige Entwicklung (Metalle als wertvolle recycelbare Ressource)</p> <p>Mögliche GFS-Themen: Eine oder mehrere großtechnische Elektrolysen</p>
--	--	--



Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mit Atommodellen den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern ([...] Schalen-/Energistufenmodell, Außenelektron, Ionenbildung)</li> <li>die Metallbindung erklären und damit typische Eigenschaften der Metalle begründen (<b>Elektronengasmodell</b>, Duktilität, elektrische Leitfähigkeit)</li> </ul>	<p><b>Metalle und metallische Bindung (ca. 3 Stunden)</b></p> <p>Die Metallbindung - Entstehung positiv geladener Metall-Ionen (<i>Atomrümpfe</i>) und frei beweglicher Elektronen Elektronengas<b>modell</b></p> <p>Eigenschaften von Metallen (elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit) Zusammenhang von Struktur und Eigenschaften (Duktilität)</p>	<p>Alltagsbezug: Metalle und moderne Gesellschaft Computereinsatz prüfen</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen: Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>Hypothesen bilden</li> <li>Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</li> <li>Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</li> <li>Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</li> </ol>

		<p>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</p> <p>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</p> <p>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> <p>6. Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p> <p>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</p> <p>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <p>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p> <p>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p> <p>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</p> <p>6. Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>7. fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</p> <p>8. Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</p> <p>9. ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen</p> <p>10. Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung</p>
--	--	--

		<p>ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten                      11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>F Physik                      L Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Mögliche GFS-Themen:                      Halbmetalle                      Erdalkalimetalle</p>
--	--	--

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Molekülbildung durch Elektronenpaarbindung unter Anwendung der Edelgasregel erläutern (bindende und nichtbindende Elektronenpaare, Lewis-Schreibweise, Einfach- und Mehrfach-Bindungen)</li> <li>[...] Molekülformeln mithilfe der Edelgasregel aufstellen</li> <li>den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern ([...] Molekülformel, Strukturformel, räumliche Darstellung)</li> <li>den räumlichen Bau von Molekülen mithilfe eines Modells erklären <b>(Elektronenpaarabstoßungsmodell)</b></li> <li>den Zusammenhang zwischen Bindungstyp, räumlichem Bau und Dipol-Eigenschaft bei Molekülen darstellen (<math>H_2</math>, <math>HCl</math>, <math>CO_2</math>, <math>H_2O</math>, <math>NH_3</math>)</li> </ul>	<p><b><u>Elektronenpaarbindung</u></b> <b>(ca. 7 Stunden)</b></p> <p>Elektronenpaarbindung in Molekülen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeinsame Nutzung von Außenelektronen zur Erreichung der Edelgaskonfiguration</li> <li>- Ausbildung der Elektronenpaarbindung</li> <li>- Aufstellen von Molekülformeln mithilfe der Lewis-Schreibweise</li> <li>- Unterscheidung von bindenden und nichtbindenden Elektronenpaaren</li> <li>- Unterscheidung von Einfach- und Mehrfachbindungen</li> </ul> <p>Aus Summenformeln und Halbstrukturformeln Strukturformeln erstellen</p> <p>Räumlicher Bau von Molekülen: <b>Elektronenpaarabstoßungsmodell</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen von räumlichen Strukturformeln</li> <li>- Bindungswinkel, Verdeutlichung anhand eines Tetraeders und anderer geometrischer Figuren</li> <li>- Einfluss der nichtbindenden Elektronenpaare auf den Bindungswinkel</li> </ul> <p>Dipol-Eigenschaften von Molekülen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polare (<b>Teilladungen zuordnen</b>) und unpolare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität,</li> <li>- Symmetrie (z.B. <math>CO_2</math> <math>H_2O</math>)</li> </ul>	<p>Simulationen am Computer möglich Flash-Darstellungen</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen:</b> <b>Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>2. Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>3. Hypothesen bilden</li> <li>7. Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>8. aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>9. Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>10. Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>11. die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</li> <li>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</li> <li>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der</li> </ol>

		<p>Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> <p>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p> <p>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</p> <p>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <p>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p> <p>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</p> <p>F Physik</p> <p>Mögliche GFS-Themen:          Modifikationen von Kohlenstoff          Radikale          Schwefel</p>
--	--	--

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• polare und unpolare Elektronenpaarbindungen vergleichen (Elektronegativität)</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Bindungstyp, räumlichem Bau und Dipol-Eigenschaft bei Molekülen darstellen (H<sub>2</sub>, HCl, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>)</li> <li>• zwischenmolekulare Wechselwirkungen erklären (zwischen temporären Dipolen, zwischen permanenten Dipolen, Wasserstoffbrücken)</li> <li>• mithilfe eines geeigneten Teilchenmodells (Stoffteilchen) Aggregatzustände [...] beschreiben</li> <li>• aus der Struktur zweier Moleküle mögliche zwischenmolekulare Wechselwirkungen ableiten</li> <li>• ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</li> <li>• ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden (Element, Verbindung, Metall, Nichtmetall, Salz, flüchtiger/molekularer Stoff, [...])</li> <li>• Stoffe anhand ihrer Stoffteilchen ordnen (Metalle, Edelgase, flüchtige/molekulare Stoffe, Salze)</li> <li>• Reinstoffen aufgrund ihrer Stoffeigenschaften</li> </ul>	<p><b><u>Zwischenmolekulare Wechselwirkungen</u></b> <b>(ca. 8 Stunden)</b></p> <p>Elektronegativität und Bindungstyp bestimmen</p> <p>Bindungstyp und zwischenmolekulare Wechselwirkungen aufgrund von Elektronegativitätsdifferenz bestimmen: - London-Wechselwirkungen und unpolare - Elektronenpaarbindung - Keesom-Wechselwirkungen bzw. Wasserstoffbrücken und polare Elektronenpaarbindung - Ionenbindung</p> <p>Strukturformelschreibweise von Ionen und Molekülen</p> <p>Strukturformelschreibweise mit bindenden und nichtbindenden Elektronenpaaren</p> <p>Wechselwirkungen begründen Stoffeigenschaften (Siedetemperatur, Löslichkeit)</p> <p>Stoff- Teilchenebenenzusammenhang: Teilcheneigenschaften bestimmen Stoffeigenschaften, Elektronegativitätsunterschied und Zusammensetzung der Teilchen bestimmen die Stoffklassen</p> <p>Metalle und Atome, flüchtige Stoffe und Moleküle, Edelgase und Atome, Salze und Ionen</p> <p><i>Vertiefung Zusammenhang Stoffeigenschaften, Teilchenart und Wechselwirkungen</i></p>	<p>Löslichkeiten von flüchtigen Stoffen können bei genügend Zeit ebenfalls behandelt werden, werden aber intensiv in Klasse 10 behandelt.</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen:</b> <b>Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>2. Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>3. Hypothesen bilden</li> <li>4. Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>5. qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</li> <li>6. Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</li> <li>7. Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>8. aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>9. Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>10. Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>11. die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> <li>12. quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p>

<p>Stoffteilchen und Bindungstypen zuordnen (Elektronenpaarbindung, Ionenbindung, Metallbindung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die besonderen Eigenschaften von Wasser erklären (Dichteanomalie, hohe Siedetemperatur, räumlicher Bau des Wassermoleküls, Wasserstoffbrücken)</li> <li>• den Lösungsvorgang von Salzen auf der Teilchenebene beschreiben (Hydratation, <b>Wechselwirkung zwischen Ionen und Dipol-Molekülen</b>)</li> </ul>	<p>Wasser-Molekül als Dipol-Molekül, Wasserstoffbrücken, Erklärung der besonderen Eigenschaften des Wassers</p> <p>Löslichkeit und Unlöslichkeit von Salzen in Wasser, Hydratationsenergie und Gitterenergie <b>Wechselwirkung zwischen Ionen und Dipol-Molekülen</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</li> <li>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</li> <li>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</li> <li>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</li> <li>6. Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</li> <li>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</li> <li>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</li> <li>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</li> </ol> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</li> <li>2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</li> <li>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</li> <li>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</li> <li>6. Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</li> <li>7. fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</li> <li>8. Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in</li> </ol>
--	---	---

		<p>denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind 11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>F Physik</p> <p>Mögliche GFS-Themen: Gewinnung von Salz</p>
--	--	---



Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Salzsäure, Natriumhydroxid)</li> <li>• die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten</li> <li>• Beispiele für alkalische und saure Lösungen nennen und deren Verwendung im Alltag beschreiben ([...] Salzsäure, Kohlensäure Lösung, Natronlauge)</li> <li>• die Eigenschaften wässriger Lösungen ([...], sauer, alkalisch, neutral) untersuchen und die Fachbegriffe sauer, alkalisch und neutral der pH-Skala zuordnen</li> <li>• sauren und alkalischen Lösungen die entsprechenden Teilchen zuordnen (Oxonium- und Hydroxid-Ionen)</li> <li>• das Donator-Akzeptor-Prinzip erklären und auf Redoxreaktionen (...) und Säure-Base-Reaktionen (Protonenübergang, Neutralisation) anwenden und beschreiben ([...] Oxonium- und Hydroxidionen)</li> <li>• Indikatoren zur Identifizierung neutraler, saurer und alkalischer Lösungen nutzen (ein Pflanzenfarbstoff, Universalindikator, Thymolphthalein-Lösung)</li> </ul>	<p><b>Säuren und Basen</b> <b>(ca. 12 Stunden)</b></p> <p>Chlorwasserstoff und Salzsäure und Natriumhydroxid und Natronlauge</p> <p>Hier besonders das Gefahrenpiktogramm „ätzend“</p> <p>Untersuchung Lösungen von Alltagschemikalien pH-Wert wässriger Lösungen <b>Wiederholung Indikatoren</b></p> <p>Chlorwasserstoff- oder Ammoniakspringbrunnen</p> <p>Chlorwasserstoff- und Ammoniakspringbrunnen auf Teilchenebene; Salzsäure und Ammoniakwasser Säure-Base-Definition nach Brønsted</p> <p>Ammoniak reagiert mit Chlorwasserstoff – eine Protonenübergangsreaktion</p> <p>Strukturformeln von Oxonium- und Hydroxid-Ion</p> <p>Indikatoren weisen Oxonium- und Hydroxid-Ionen nach Indikatoren</p>	<p><b>f</b> Messwerterfassung am Computer möglich Besonders bei Titration Alltagsbezug z. B. zu Lebensmittelchemie herstellen.</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen:</b> <b>Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>2. Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>3. Hypothesen bilden</li> <li>4. Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>5. qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</li> <li>6. Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</li> <li>7. Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>8. aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>9. Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>10. Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>11. die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> <li>12. quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweise für ausgewählte Stoffe, Ionen, Strukturelemente und funktionelle Gruppen durchführen</li> <li>• Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</li> <li>• eine Säure-Base-Titration durchführen und auswerten (Neutralisation)</li> <li>• Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen ([...] Stoffmengenkonzentration)</li> </ul>	<p>Weitere Säure-Base-Reaktionen</p> <p>saure Lösungen und Metalle</p> <p><i>Wiederholung Stoffmenge <math>n</math> und Formeln zu molarer Masse und molarem Volumen</i> Stoffmengenkonzentration <math>c</math></p> <p>Diese Säuren und Basen und ihre Lösungen sowie die Restionen sind für Kl. 9 verpflichtend: Schwefelsäure, Kohlensäure, Salpetersäure, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Calciumhydroxid, Ammoniak</p> <p><i>Mineralsalze: Formeln erstellen</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</li> <li>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</li> <li>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</li> <li>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</li> <li>6. Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</li> <li>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</li> <li>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</li> <li>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</li> </ol> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</li> <li>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</li> <li>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</li> <li>6. Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</li> <li>7. fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</li> <li>8. Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</li> </ol>
---	--	--

		<p>9. ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen</p> <p>10. Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten</p> <p>11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>L Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Mögliche GFS-Themen:          Saurer Regen          Großtechnische Synthesen          Schwefelsäure</p>
--	--	---

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben (Farbe, Geruch,[ ...], Dichte, ,[ ...], Löslichkeit)</li> <li>• organische Stoffe mithilfe typischer Eigenschaften beschreiben (Methan, Heptan, Ethen,[ ...])</li> <li>• die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in Alltag und Technik erläutern (Methan, Ethen,[ ...])</li> <li>• Änderungen von Stoffeigenschaften innerhalb einer homologen Reihe beschreiben (homologe Reihe der Alkane, [...])</li> <li>• ausgewählte organische Stoffklassen bezüglich ihrer Stoffeigenschaften vergleichen (Siedetemperatur und Wasserlöslichkeit von Alkanen, [...])</li> <li>• organische Kohlenstoffverbindungen mithilfe von Strukturelementen [...] ordnen (Einfach- und Mehrfachbindungen zwischen Kohlenstoffatomen, [...])</li> <li>• die Nomenklaturregeln nach IUPAC nutzen, um organische Moleküle zu benennen (Alkane, [...])</li> </ul>	<p><b><u>Kohlenwasserstoffe</u></b> <b>(ca. 18 Stunden)</b></p> <p>Das ist organische Chemie: Definition</p> <p>Alkane: Eigenschaften, Vorkommen, Verwendung</p> <p>Ermittlung der Formel des Methanmoleküls, <b>Verbrennungsanalyse, das molare Volumen von Gasen, Bestimmung der molaren Masse</b></p> <p>Methan als Brennstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Wiederholung von Kalkwasserprobe und Wassernachweis mit Watesmopapier</i></li> </ul> <p>Homologe Reihe der Alkane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zwischenmolekulare Wechselwirkungen zwischen temporären Dipol-Molekülen: London-Wechselwirkungen</li> <li>- Wechselwirkungen und Stoffeigenschaften der Alkane</li> <li>- Veränderungen der Stoffeigenschaften in der homologen Reihe</li> <li>- Wasserunlöslichkeit von Kohlenwasserstoffen</li> </ul> <p>unverzweigte und verzweigte Kohlenwasserstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isomerie</li> <li>- <i>Unterschiedliche Eigenschaften von Isomeren</i></li> <li>- Nomenklatur</li> </ul>	<p>Vielfältige Möglichkeiten zum Alltagsbezug nutzen (Treib- und Brennstoffe, Schmieröl). Raffinerie als fraktionierte Destillation</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen:</b> <b>Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>2. Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>3. Hypothesen bilden</li> <li>4. Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>5. qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</li> <li>6. Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</li> <li>7. Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>8. aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>9. Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>10. Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>11. die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> <li>12. quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• polare und unpolare Elektronenpaarbindungen vergleichen</li> <li>• aus der Struktur zweier Moleküle mögliche zwischenmolekulare Wechselwirkungen ableiten</li> <li>• ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</li> <li>• Nachweise für ausgewählte Stoffe, [...], Strukturelemente und [...] durchführen und beschreiben ([...] Kohlenstoffdioxid, [...], Wasser, [...], Mehrfachbindungen zwischen Kohlenstoffatomen, [...])</li> <li>• ausgewählte chemische Reaktionen dem jeweiligen organischen Reaktionstyp zuordnen (Substitution an einem Alkan, Addition an ein Alken, [...])</li> <li>• <b>den Mechanismus der radikalischen Substitution am Beispiel der Reaktion von Alkanen mit Halogenen beschreiben</b></li> <li>• Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</li> <li>• einen Kohlenstoffatomkreislauf in der belebten Natur als System chemischer Reaktionen beschreiben und Auswirkungen durch Eingriffe des Menschen bewerten</li> </ul>	<p>Verbrennung von Alkanen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Einführung Oxidationszahlen</i></li> <li>- <b>Stöchiometrisches Rechnen</b></li> </ul> <p>Reaktion von Alkanen mit Halogenen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Substitutionsreaktion mit Mechanismus</b></li> <li>- Bromwasserprobe</li> <li>- Reaktionsgleichungen in Strukturformelschreibweise und Summenformelschreibweise</li> </ul> <p>Alkene und Alkine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Additionsreaktion</li> </ul> <p>Kohlenstoffatomkreislauf und anthropogene Kohlenstoffdioxid-Emission</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kohlenstoffatomkreislauf in der belebten Natur als System chemischer Reaktionen beschreiben und Auswirkungen durch Eingriffe des Menschen bewerten</li> <li>- Kohlenstoffdioxidbilanz und Reaktionsenergie bei der Verbrennung: <b>Wasserstoff, Methan und Benzin im Vergleich</b></li> <li>- Erdöl und Erdgas als Brennstoffe und Rohstoffe</li> <li>- Vergleich und Bewertung der Verwendungsmöglichkeiten von Erdöl als Rohstoff und Brennstoff vergleichen und bewerten.</li> <li>- Ruß, Abgase und Nanopartikel Größenvergleich von Atom, Nanopartikel und sichtbarem Objekt</li> </ul> <p>Herstellung von Kunststoffen durch Polymerisation (z. B. Polyethen, Polypropen, Polystyrol,</p>	<p><b>Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</li> <li>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</li> <li>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</li> <li>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</li> <li>6. Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</li> <li>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</li> <li>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</li> <li>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</li> </ol> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</li> <li>2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</li> <li>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</li> <li>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</li> <li>6. Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</li> <li>7. fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</li> </ol>
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen([...], Masse, Dichte, Stoffmenge, molare Masse, molares Volumen, [...])</li> <li>• die Kohlenstoffdioxidbilanz und die Reaktionsenergie bei der Verbrennung verschiedener Brennstoffe vergleichen, um die Verwendung verschiedener Energieträger zu bewerten ([...], <b>Wasserstoff</b>, Methan, Benzin)</li> <li>• die Größenordnungen von Teilchen (Atome, Moleküle, Makromoleküle), Teilchengruppen (Nanopartikel) und makroskopischen Objekten vergleichen</li> <li>• die Verwendung von Erdöl als Rohstoff und Brennstoff vergleichen und bewerten</li> <li>• das Aufbauprinzip von Polymeren an einem Beispiel erläutern</li> </ul>	<p>Polymethacrylsäuremethylester, Polytetrafluorethen u. a. )</p>	<p>8. Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind            9. ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen            10. Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten            11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>F Geographie, Physik            L Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Mögliche GFS-Themen:            Raffinerie            Cycloalkane</p>
---	---	---

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben ([...] Siedetemperatur, Löslichkeit)</li> <li>• die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten</li> <li>• die Gefahren und den Nutzen von Ethanol beschreiben (Alkoholkonsum, Desinfektionsmittel)</li> <li>• Änderungen von Stoffeigenschaften innerhalb einer homologen Reihe beschreiben (homologe Reihe der Alkane und Alkanole)</li> <li>• ausgewählte organische Stoffklassen bezüglich ihrer Stoffeigenschaften vergleichen (Siedetemperatur und Wasserlöslichkeit von [...] Alkanolen)</li> <li>• die Oxidation organischer Moleküle mithilfe von Strukturformeln und Reaktionsgleichungen darstellen (Alkanol über Alkanal zur Alkansäure und Alkanol zu Alkanon, Oxidationszahlen)</li> <li>• organische Kohlenstoffverbindungen mithilfe von</li> </ul>	<p><b><u>Alkohole und ihre Oxidationsprodukte (ca. 17 Stunden)</u></b></p> <p>Ethanol :Alkoholische Gärung <i>Evtl. Destillation des Gäransatzes</i></p> <p>Ethanol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- experimentelle Ermittlung der Strukturformel von Ethanol</li> <li>- Gefahrenpiktogramme: Brennbar</li> <li>- Verwendung von Ethanol (Genussmittel, Desinfektionsmittel): Gefahren und Nutzen</li> </ul> <p>homologe Reihe der Alkanole</p> <p><b>Isomerie bei Alkoholen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nomenklatur der Alkanole</li> <li>- <b>Einteilung der Alkanole: Mehrwertige Alkanole, primäre, sekundäre und tertiäre Alkanole</b></li> </ul> <p>Eigenschaften der Alkanole in der homologen Reihe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siedetemperaturen der Alkanole</li> <li>- Wasserstoffbrücken</li> <li>- Löslichkeit von Alkanolen in Wasser und Heptan</li> </ul> <p>Oxidation von Alkanolen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oxidation eines primären Alkanols zu einem Alkanal</li> <li>- Oxidation eines sekundären Alkohols zu einem Alkanon</li> <li>- <b>Oxidationszahlen</b></li> </ul>	<p>Vielfältige Möglichkeiten zum Alltagsbezug nutzen (Alkohole als Zusatzstoffe, Aromastoffe, Lösemittel). Besichtigung einer Brennerei möglich. Methanol und Ethanol in Destillaten</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen: Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>2. Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>3. Hypothesen bilden</li> <li>4. Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>5. qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</li> <li>6. Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</li> <li>7. Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>8. aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>9. Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>10. Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>11. die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> <li>12. quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen</li> </ol>

<p>Strukturelementen und funktionellen Gruppen ordnen ([...] Hydroxy-, Aldehyd-, Ketogruppe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Nomenklaturregeln nach IUPAC nutzen, um organische Moleküle zu benennen ([...] Alkanole, Alkanale, Alkanone)</li> <li>• ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</li> <li>• organische Stoffe mithilfe typischer Eigenschaften beschreiben ([...] Ethanol, Propanal, Propanon, Glucose)</li> <li>• die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in Alltag und Technik erläutern ([...] Ethanol, Propanon/Aceton)</li> <li>• Nachweise für ausgewählte Stoffe, Ionen, Strukturelemente und funktionelle Gruppen durchführen und beschreiben ([...] Aldehydgruppe)</li> </ul>	<p>Alkanale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur der Aldehydgruppe</li> <li>- Nomenklatur der Alkanale</li> <li>- Propanal und Glucose</li> </ul> <p>Alkanone</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur der Ketogruppe</li> <li>- Nomenklatur der Alkanone (z. B. Pentan-2-on)</li> <li>- Verwendung der Alkanone (Propanon als Lösungsmittel)</li> </ul> <p>Eigenschaften der Alkanale und Alkanone</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carbonylgruppe als gemeinsames Strukturelement</li> </ul> <p>Übungen zu Alkoholen, Aldehyden und Ketonen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nomenklaturübungen</li> <li>- <b>Siedetemperaturen und Löslichkeiten im Vergleich</b></li> <li>- <b>Bestimmung von zwischenmolekularen Wechselwirkungen und erklären von Stoffeigenschaften anhand geeigneter Beispiele an Alkoholen, Aldehyden und Ketonen</b></li> </ul> <p>Benedict- und Tollensprobe</p>	<p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</li> <li>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</li> <li>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</li> <li>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</li> <li>6. Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</li> <li>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</li> <li>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</li> <li>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</li> </ol> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</li> <li>2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</li> <li>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</li> <li>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</li> <li>6. Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</li> <li>7. fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch</li> </ol>
--	---	---



		<p>bedeutsame Zusammenhänge erschließen              8. Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind              9. ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen              10. Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten              11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>F Biologie              L Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Mögliche GFS-Themen:              Gefahren von Alkohol              Alkoholvergärung technisch und kleinbäuerlich (alkoholische Gärung)              Bierbrauen</p>
--	--	---

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● die Oxidation organischer Moleküle mithilfe von Strukturformeln und Reaktionsgleichungen darstellen (Alkanol über Alkanal zur Alkansäure [...], Oxidationszahlen)</li> <li>● die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten</li> <li>● organische Stoffe mithilfe typischer Eigenschaften beschreiben ([...], Ethansäure, [...])</li> <li>● ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</li> <li>● die Eigenschaften wässriger Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, sauer, alkalisch, neutral) untersuchen und die Fachbegriffe sauer, alkalisch und neutral der pH-Skala zuordnen</li> <li>● die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in Alltag und</li> </ul>	<p><b>Carbonsäuren (ca. 12 Stunden)</b></p> <p>Herstellung von Essigsäure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von Essigsäure durch Oxidation von Alkohol</li> <li>- <b>Struktur des Essigsäure-Moleküls, Carboxygruppe</b></li> <li>- <b>Gewinnung von Essigsäure durch Oxidation von Ethanol (Oxidationszahlen)</b></li> <li>- Ethansäure ist Essigsäure</li> </ul> <p>Eigenschaften und Verwendung von Essigsäure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefahrenpiktogramme: <b>Hier besonders: Ätzend, entflammbar</b></li> <li>- Eigenschaften und Verwendung</li> <li>- Siedetemperatur und Löslichkeit von Essigsäure</li> </ul> <p>Erklärung durch zwischenmolekulare Wechselwirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- essigsäure Lösung im Vergleich zur reinen Essigsäure (elektrische Leitfähigkeit, Bildung von Oxonium-Ionen)</li> <li>- Essigsäure als Säuerungsmittel und zur Haltbarkeit</li> </ul> <p>Carboxygruppe als typische Gruppe der Carbonsäuren</p> <p>homologe Reihe der Alkansäuren, weitere Carbonsäuren Alkansäuren im Vergleich, Molekülformeln</p> <p>Nomenklatur von Hydroxycarbonsäuren, Hydroxyalkanen, <i>Dicarbonsäuren</i> und Hydroxyalkanonen</p> <p>Reaktion von Essigsäure mit Wasser, <b>unedlen Metallen</b>,</p>	<p>Vielfältige Möglichkeiten zum Alltagsbezug nutzen (Essig, Essigreiniger, Lebensmittelchemie).</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen: Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>2. Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>3. Hypothesen bilden</li> <li>4. Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>5. qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</li> <li>6. Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</li> <li>7. Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>8. aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>9. Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>10. Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>11. die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</li> </ol>

<p>Technik erläutern ([...], Ethansäure/Essigsäure)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>organische Kohlenstoffverbindungen mithilfe von Strukturelementen und funktionellen Gruppen ordnen ([...] Carboxy- [...] gruppe)</li> <li>die Nomenklaturregeln nach IUPAC nutzen, um organische Moleküle zu benennen ([...] Carbonsäuren)</li> <li>das Donator-Akzeptor-Prinzip erklären und auf Redoxreaktionen (Oxidation, Reduktion, Elektronenübergang) und Säure-Base-Reaktionen (Protonenübergang, Neutralisation) anwenden</li> <li>Beispiele für alkalische und saure Lösungen nennen und deren Verwendung im Alltag beschreiben ([...] verdünnte Essigsäure)</li> <li>sauren und alkalischen Lösungen die entsprechenden Teilchen zuordnen (Oxonium- und Hydroxid-Ionen)</li> <li>Indikatoren zur Identifizierung neutraler, saurer und alkalischer Lösungen nutzen (ein Pflanzenfarbstoff, Universalindikator,</li> </ul>	<p><b>Metalloxiden und Kalk,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Reaktionsgleichungen</b></li> <li>Donator-Akzeptor-Prinzip: Redox- und Säure-Base-Reaktionen im Vergleich</li> </ul> <p><b>Alltag: Essig</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carbonsäurelösungen und Oxoniumion, alkalische Lösungen und Hydroxidion zur Titration</li> <li>saure und alkalische Lösungen und Titration Neutralisationsreaktion von Oxoniumionen mit Hydroxid-Ionen</li> <li>Thymolphthalein-Lösung zur Titration</li> <li>Titration im Schülerpraktikum</li> </ul> <p>Versuchsaufbau, Durchführung und Auswertung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnungen von Konzentration c und Massenanteil w bei Titrations</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</li> <li>chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</li> <li>fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</li> <li>Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</li> <li>den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</li> <li>ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</li> <li>als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</li> </ol> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</li> <li>Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</li> <li>die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</li> <li>die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</li> <li>Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</li> <li>fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</li> <li>Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</li> <li>ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen</li> <li>Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung</li> </ol>
---	---	---

<p>Thymolphthalein-Lösung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</li> <li>• eine Säure-Base-Titration durchführen und auswerten (Neutralisation)</li> <li>• Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen ([...] Masse, Dichte, Stoffmenge, molare Masse, [...], Massenanteil, Stoffmengenkonzentration)</li> </ul>		<p>ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten                  11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>L Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Mögliche GFS-Themen:                  Carbonsäuren und Mineralsäuren im Vergleich</p>
--	--	--

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>organische Stoffe mithilfe typischer Eigenschaften beschreiben ([...], Ethansäureethylester)</li> <li>ausgewählte organische Stoffklassen bezüglich ihrer Stoffeigenschaften vergleichen (Siedetemperatur und Wasserlöslichkeit von Alkanen, Alkanolen, Alkansäuren und Estern)</li> <li>organische Kohlenstoffverbindungen mithilfe von Strukturelementen und funktionellen Gruppen ordnen ([...] Estergruppe)</li> <li>aus der Struktur zweier Moleküle mögliche zwischenmolekulare Wechselwirkungen ableiten</li> <li>ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</li> <li>ausgewählte chemische Reaktionen dem jeweiligen organischen Reaktionstyp zuordnen ([...] Kondensation am Beispiel der Veresterung)</li> </ul>	<p><b><u>Ester</u> (ca. 6 Stunden)</b></p> <p>Essigsäureethylester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften</li> <li>Verwendung</li> <li>Esterbildung als Kondensationsreaktion</li> <li><b>Esterbildung und saure Katalyse</b></li> <li>Struktur des Essigsäureethylester-Moleküls,</li> <li>Estergruppe</li> <li>Eigenschaften im Vergleich</li> <li>Siedetemperatur und Löslichkeit in Wasser von Essigsäureethylester, Essigsäure, Ethanol und Heptan</li> </ul> <p>Estervielfalt Fruchtaromen</p> <p>Fette <i>evtl. Wachse</i> <i>evtl. Skelettschreibweise</i></p> <p>Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Estermoleküle und Polarität, Ester und zwischenmolekulare Wechselwirkungen</b></li> <li>Stoffeigenschaften durch Teilcheneigenschaften begründen</li> </ul> <p><i>Verseifung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Esterspaltung als Hydrolyse</b></li> <li><b>Esterspaltung und alkalische Katalyse</b></li> <li><i>Eigenschaften von Seifen</i></li> </ul>	<p>Vielfältige Möglichkeiten zum Alltagsbezug nutzen (Lösemittel im Klebstoff, Aromastoffe, Fette). Mikroglasbaukasten kann eingesetzt werden.</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen, die in dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommen:</b> <b>Bereich Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</li> <li>Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen</li> <li>Hypothesen bilden</li> <li>Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</li> <li>qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</li> <li>Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</li> <li>Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</li> <li>aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</li> <li>Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</li> <li>Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</li> <li>die Grenzen von Modellen aufzeigen</li> </ol> <p><b>Bereich Kommunikation: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</li>   <li>• den Einfluss von Katalysatoren auf die Aktivierungsenergie beschreiben</li> </ul>		<p>Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</li> <li>3. Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</li> <li>4. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</li> <li>5. fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</li> <li>6. Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</li> <li>7. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</li> <li>9. ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</li> <li>10. als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</li> </ol> <p><b>Bereich Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</li> <li>3. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</li> <li>4. die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen</li> <li>6. Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</li> <li>7. fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</li> <li>8. Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</li> <li>10. Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen</li> </ol>
--	--	--

		<p>und bewerten                      11. ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden.</p> <p>L Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Mögliche GFS-Themen:                      Verseifung                      besondere Ester (Wachse, ASS ... )                      Fette, ungesättigte und gesttigte Fettsäuren und Gesundheit</p>
--	--	--