Inhaltsfeld 9:	**Kohlenwasserstoffe – vom Campinggas zum Superbenzin**
Fachlicher Kontext:	
Kontext: *Sequenzen*	**A)** *1. Alkane als Erdölprodukte* *2. Eigenschaften der Alkane* *3. Reaktionen der Alkane* *4. Organische Halogenverbindungen – Segen und Fluch* *1. Hungrig auf mehr?! – Ungesättigte Kohlenwasserstoffe* *2. MINT: Exkurs – Alternative Energiegewinnung*
Fachliche Schwerpunkte/ ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
1. Organische Chemie, Erdöl, Raffinerie, **Alkane als Erdölprodukte** **Isomerie bei Alkanen**	*1.* Fraktionierte Destillation von Erdöl (LV) **Nachweis der Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff in Paraffin (**SV) **Gruppenpuzle „Erdöl“:** Weltweite Fördermengen, Umweltprobleme durch Förderung, Transport und Nutzung, Erdölversorgung und weltpolitische Lage **Einsatz der Molekülbaukästen** **Nomenklaturübungen** **Isomere des Heptans**
2. Flamm-, Brenn- und Entzündungstemperatur der Alkane, **Van-der-Waals-Kräfte** und **Eigenschaften**	*2.* Experiment: Alkane als Lösungsmittel (SV)
3. Reaktionen der Alkane: **Radikalische Substitution**	*3.* Versuch an späterer Stelle Mechanismus am Beispiel Brom vorstellen, Übertragung auf andere Halogene und Alkane durch SuS
4. Organische Halogenverbindungen: DDT, Teflon, Tetrachlorethen (Per), Bromfluorkohlenwasserstoffe als Löschmittel in der Raumfahrt	*4.* Erstellung eines Schema/Kreislauf: Auswirkungen des Einsatz von DDT (Versuch an späterer Stelle Mechanismus am Beispiel Brom vorstellen, Übertragung auf andere Halogene und Alkane durch SuS
5. **Ungesättigte Kohlenwasserstoffe:** Alkene & Alkine **Eigenschaften im Vgl.** zu den Alkanen **Cis-trans-Isomerie**	*5.* Versuch: Reaktionen von Halogenen mit Alkanen und Alkenen (LV)
6. **Für Mint-Klassen als Exkurs:** **Neuer Treibstoffe – Neue Antriebsformen** Wasserstofftechnologie, Photovoltaikanlagen, Solarthermie, Beispiel einer einfachen Batterie, Brennstoffzellen, Akkumulatoren Möglicher Kontext: Das Haus der Zukunft – Visionen und Realität	*6.* Plakaterstellung in Gruppenarbeit Möglicherweise Training einer MSA-Präsentation Zusammenarbeit mit ITG – Vortragstechniken

Inhaltsfeld 10:	**Alkohole – vom Holzgeist zum Glycerin**
Fachlicher Kontext:	
Kontext: *Sequenzen*	*1. Weingeist – vielseitig einsetzbar, aber gefährlich* *2. Alkanole – homologe Reihe und Nomenklatur der Alkanole* *3. Stellung der Hydroxy-Gruppe entscheidet bei der Oxidation über die entstehende Stoffgruppe*
Fachliche Schwerpunkte/ ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
1. Weingeist = Ethanol, enzymkatalytische Vergärung von Obst, Säften o. ä., Wort- und Reaktionsgleichung der alkoholischen Gärung, Struktur und Eigenschaften des Ethanolmoleküls, funktionelle Gruppe = Hydroxy-Gruppe, Dipol, temporäre Dipole, Hydrophilie, Hydrophobie, Verwendung von Ethanol, Ethanol als Suchtmittel - SE: den Zusammenhang zwischen Eigenschaften von Stoffen und deren Verwendung an Beispielen erklären - cR: Eigenschaftsänderungen bei Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen deuten, Reaktionsgleichungen für chemische Reaktionen formulieren und fachsprachlich verbalisieren 2. Struktur und Nomenklatur der Alkanole, Bedeutung einer funktionellen Gruppe, Änderung von Eigenschaften innerhalb der homologen Reihe in Bezug zur Verwendung (Hydrophilie, Hydrophobie), Eigenschaften verändern sich in Abhängigkeit von der Größe des Moleküls, einwertige isomere und mehrwertige Alkanole - **ST**: die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen erklären - ST: zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf Teilchenebene erklären 3. Eigenschaften und Reaktionen zwischen primären und sekundären Alkoholen sowie deren Oxidationsprodukten unterscheiden, tertiäre Alkanole nicht oxidierbar, Nachweisreaktionen der Alkanale, funktionelle Gruppe – Carbonylgruppe, Stellung der Carbonylgruppe –Aldehyd- oder Ketogruppe,, homologe Reihe der Stoffklassen, Anwendungsbereiche	1. Filmsequenz aus „Feuerzangenbowle“ oder „Betrunkene Tiere“ 2. Gäransatz mit z.B. Apfelsaft (LV/SV) 3. Qualitative Elementaranalyse des Ethanols und Nachweise der Reaktionsprodukte 4. Ableitung der Moleküöstruktur aus der Summenformel (Modellabreit) und anschließende Überprüfung an ausgewählten Eigenschaften 5. Lernzirkel zur Eigenschaften des Ethanols (Löslichkeit in polaren und unpolaren Lösungsmitteln, Brennbarkeit, Flüchtigkeit) 6. physiologische Wirkung von alkoholischen Getränken - PE: aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen, Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden, nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen - **PE**: mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären und naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen - **PE**: gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben, Einheitenvorsätze in Potenzschreibweise nutzen 7. Modellarbeit zur Molekül- und Summenformel der Alkanole 8. Unterscheidung von Methanol und Ethanol durch die Boraxprobe 9. Lernzirkel zu Eigenschaften der einwertigen isomeren und mehrwertiger Alkanole 10. Recherche zu Anwendungsbereichen der Aklanole - PK: themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren, die Seriosität und fachliche Relevanz von Informationen in verschiedenen Medien bewerten/hinterfragen, Informationen aus grafischen Darstellungen entnehmen 11. Redoxreaktion von Butan-1-ol, Butan-2-ol und 2-Methyl-propan-2-ol mit KupferIIoxid (LV oder SV mgl.) 12. Modellentwicklung zur Molekülstruktur der Alkanale und Ketone

- cR: chemische Reaktionen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen und des Umbaus chemischer Bindung deuten - ST: zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf Teilchenebene erklären	13. Nachweisreaktionen der Alkanale (SV) 14. Modellvorstellungen zu Redoxreaktion anhand der Bestimmung von Oxidationszahlen 15. Lernzirkel zu Eigenschaften der Alkanale und Ketone (SV) - PE: **aufgabenbezogen** Beobachtungskriterien festlegen, Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden, nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen - PE: mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären und naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen

Inhaltsfeld 11:	**Ester – Vielfalt der Produkte aus Alkoholen und Säuren**
Fachlicher Kontext:	
Kontext: *Sequenzen*	**A)** *1. Vom beißenden Geruch der Säure zum duftenden Fruchtaroma* *2. Ester chemisch betrachtet* *3. Ester – ein breites Feld für Anwendungen* *5. Fette – große Ester lebensnotwendig* *4. Vom Dreckfleck zur reinen Weste*

Fachliche Schwerpunkte/ ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
1. Synthese von Estern, vereinfachter Reaktionsablauf der katalysierten Kondensationsreaktion mittels Molekülbaukasten, Wort- und Reaktionsgleichung an verschiedenen Beispielen, Hydrolyse als Analyse von Estern - cR: chemische Reaktionen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen und des Umbaus chemischer Bindung deuten, die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben - E: Einflussfaktoren (z. B. Temperatur, Katalysatoren) auf den Verlauf chemischer Prozesse erläutern 2. Struktur von Estern, Estergruppe, Stoffeigenschaften bedingt durch Molekülstruktur und funktionelle Gruppen von , lipophil-lipophob, - SE: den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Stoffen an Beispielen erklären, strukturelle Ordnungsprinzipien von Stoffen (Molekülsubstanzen.) begründen 3. Lösungsmittel in Klebstoffen, Aromastoffe in der Lebensmittelindustrie und Kosmetik, Ester in der Medizin (ASS), Nagellackentferner, etc. - SE: den Zusammenhang zwischen Eigenschaften von Stoffen und deren Verwendung an Beispielen erklären und bewerten 4. Triglyceride = Fette, Einteilung anhand der Anzahl der veresterten Fettsäuren und der Art der Fettsäuren, biologische Bedeutung der unterschiedlichen Fette und Iodzahlbestimmung - **ST**: die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen erklären, analytische Verfahren auswählen und anwenden 5. Verseifung von Fetten – Hydrolyse von Fettestern, Fettsäuren und ihre Salze, Eigenschaften und Waschwirkung von Tensiden, Waschmittel früher und heute - **SE**: auf Grundlage von Struktur-Eigenschafts- Beziehungen die Verwendungsmöglichkeiten von Stoffen bewerten	1. Synthese von Ethylethansäureester (SV), Zugabe konzentrierter Schwefelsäure (LV) 2. Modellvorstellung zur Kondensationsreaktion und Hydrolyse entwickeln - **PE**: naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren, ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen - **PE**: mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären und vorhersagen 3. Lernzirkel zu ausgewählten Stoffeigenschaften (Löslichkeit in polaren/unpolaren Lösungsmitteln, Viskosität, Flüchtigkeit, Brennbarkeit) - PE: Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren, aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln 4. Recherche zu Anwendungsbereichen der Ester, Plakaterstellung und Vorträge - PB: Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen, Möglichkeiten und Folgen ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten 5. Iodzahlbestimmung bei Ölen und Fetten qualitativ (Anwendung Additionsreaktion) 6. Recherche zur Einteilung der Fette, eigenständige Erarbeitung von Kriterien der Einteilung, Übersicht erstellen - **PB**: untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten, Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten 7. Verseifung von Speisefett mit Natronlauge (SV) 8. Lernzirkel zu Eigenschaften der Seifen/Tenside (Oberflächenspannung des Wassers, Seifenblasen – Micellbildung, Emulsionsbildung, pH-Wertbestimmung, Waschwirkung)

	- **PK**: Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten oder Analogien begründen bzw. widerlegen, Widersprüche in einer Argumentation erläutern - **PK**: die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern, Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt