

## Schulinternes Curriculum Klasse 9

### Inhaltsfeld 8: Unpolare und polare Elektronenpaarbindung

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- ⤴ **Wasser und seine besonderen Eigenschaften**
- ⤴ **Wasser und anderen Lösemittel**

Die prozessbezogenen Kompetenzen PE 1, PE 4 und PK 1 werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne verbindlich festgelegte Konkretisierung	Fachbegriffe
<p><b>Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel</b>  <b>M II.6</b>            Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären  <b>M II.5a</b>            Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären  <b>MII.5.b</b>            Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen  <b>M II.7a</b>            Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben  <b>E II.3</b>            erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energiearmer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt.</p>	<p><b>PE 2</b>            erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind  <b>PK 3</b>            planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.  <b>PK 9</b>            protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.  <b>PB 7</b>            nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Wasser als Lösemittel  <b>Experimentelle</b> Klärung von Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen unter Berücksichtigung von Bindungsmodellen :            - Chemie in der Salatschüssel (Wasser, Öl, Essig)            - Löslichkeit von Ionen in unterschiedlichen Lösemitteln            - Mischbarkeit verschiedener Stoffe mit Wasser bzw. Heptan            - Ablenkung Wasserstrahl im elektrischen Feld eines Hartgummistabs (Blindprobe mit Heptan)            Elektronenpaarbindung in Wasser und in Heptan            Wassermolekül als Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell  <b>Chlorwasserstoff als Dipol, räumlicher Aufbau des Ammoniakmoleküls</b> ( als weiteres Anwendungsbeispiel des</p>	<p>Bindungsenergie, polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität polare und unpolare Stoffe und deren Eigenschaften             Wasser-Molekül als Dipol, Elektronegativität Elektronenpaarabstoßungsmodell, gewinkelte Anordnung der Atome im Wassermolekül und in Ammoniak Van-der-Waals-Kräfte</p>

<p><b>M II.2</b> Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Wasser und das Verhalten im elektr. Feld</p> <p><b>M II.7b</b> Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>		<p>Elektronenpaarabstoßungsmodells) <b>Hydratation</b></p>	
<p><b>Ohne die besonderen Eigenschaften von Wasser wäre kein Leben möglich</b></p> <p><b>M II.2</b> Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Wasser und seine Eigenschaften Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Siedetemperatur, Kristalle</p> <p><b>M II.5.b</b> Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p><b>M II.6</b> Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären</p>	<p><b>PE 7</b> stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p><b>PB 7</b> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Siede- und Schmelzpunkt von Wasser im Vergleich zu Chlorwasserstoff</p> <p><b>Experimente</b> zur Oberflächenspannung, Dichteanomalie, hohe Siedetemperatur, symmetrische Schneekristalle</p> <p>Wasserstoffbrückenbindung</p>	<p>Wasserstoffbrückenbindung</p>
<p><b>Lösevorgänge genauer betrachtet</b></p> <p><b>M II.2</b> Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Salze und ihre Löseverhalten in Wasser, polare - unpolare Stoffe</p> <p><b>M II.5a</b> Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p><b>MII.5.b</b></p>	<p><b>PE 3</b> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p>	<p><b>Experimente</b> zum Lösungsverhalten: verschiedener Stoffe unter Einbeziehung energetischer Betrachtungen</p>	<p>Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe.</p>

<p>Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen  <b>M II.6</b>  Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären</p>			
<p><b>Mehr als nur ein Lösevorgang - Wasser als Reaktionspartner</b>  <b>M II.5a</b>  Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären  <b>M II.6</b>  Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären  <b>M II.7a</b>  Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben  <b>M II.7b</b>  Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären  <b>CR II.2</b>  Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p>	<p><b>PE 2</b>  erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p>	<p>Lösen von Chlorwasserstoff bzw. Ammoniak in Wasser, Betrachtung der ablaufenden Vorgänge, Nachweis von Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen   <i>Methodische Hinweise: Mit dieser Sequenz ergibt sich ein fließender Übergang in das nachfolgende Inhaltsfeld zu den Säuren und Basen. Das Experiment steht phänomenologisch im Vordergrund.</i></p>	<p>Hydratisierte Wasserstoff-Ionen, hydratisierte Hydroxid- und Ammonium-Ionen, Protonenübergänge</p>

## Schulinternes Curriculum Klasse 9

### Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- ⤴ Anwendungen von Säuren und Laugen im Alltag
- ⤴ Haut und Haare, alles im neutralen Bereich

Die prozessbezogenen Kompetenzen PE 1, PE 4 und PK 1 werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne verbindlich festgelegte Konkretisierung	Fachbegriffe
<p>Anwendung von Säuren und Laugen im Alltag</p>		<p><b>Säuren und Laugen in Reinigungsmitteln</b></p> <p>Untersuchung von Reinigungsmitteln mithilfe von Indikatoren als Schülerversuch</p> <p><b>Mögliche aufgeworfene Fragen:</b>            Was sind Säuren und Laugen?            Wie wirken sie in Reinigungsmitteln?            Wie gefährlich sind sie?            Was sind Indikatoren?</p>	
<p><b>Säuren im Alltag erkennen und handhaben:</b>  <b>CR I.9</b>            saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.  <b>M I.2a</b>            Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit).  <b>CR II.9a</b>            Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.  <b>M I.3.a</b>            Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer</p>	<p><b>PE 2</b>            erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.  <b>PE 3</b>            analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.  <b>PE 9</b>            stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und</p>	<p><b>Experimentelle Untersuchungen zur Klärung der aufgeworfenen Fragen</b>  <b>Experiment</b> zur Leitfähigkeitsmessung bei sauren Lösungen, die durch Protolyse entstehen, z.B. HCl mit H<sub>2</sub>O</p> <p>Hinweis Keine mathematische Betrachtung des pH-Wertes.</p> <p>Thymolphthalein und Universalindikator sind als Standardindikatoren einzuführen, fakultativ Rotkohlsaft. Oxoniumionen (vereinfacht H<sup>+</sup>) als</p>	<p>pH-Wert (Phänomen)            Indikator            Fakultativ:            Oxoniumion</p> <p>Calciumcarbonat</p> <p>Reaktivität von Säuren            Konzentration</p>

<p>Verwendungsmöglichkeiten bewerten.  <b>M I.6.a</b>  einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.  <b>M I. 6.b</b>  einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.  <b>CR II.1</b>  Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.  <b>CR I/II.6</b>  chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).  <b>CR II.5</b>  Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durch führen)  <b>CR II.4</b>  Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.  <b>M II.4</b>  Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)).  <b>M II.5.a</b>  Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.  <b>M II. 6</b>  den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) erklären</p>	<p>Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.  <b>PE 11</b>  zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.  <b>PK 7</b>  beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.  <b>PB 4</b>  beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.  <b>PB 6</b>  binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.  <b>PB 10</b>  erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.  <b>PB 12</b>  entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	<p>Ursache der sauren Eigenschaften  Reaktion von Salzsäure mit ausgewählten Stoffen, u.a. mit Metallen, Kalk (Wirkung in Putzmitteln)  <i>Nachweis</i> von Wasserstoff bzw. Kohlenstoffdioxid  Vergleich der Reaktionen mit Essigsäure  Begriff der Konzentration  Schulinterne obligatorische Ergänzung <i>Schwefelsäure</i> als Beispiel für eine Säure, die mehrere Protonen enthalten</p>	<p>Säurerest-Ion  Schwefelsäure/ Phosphorsäure  einprotonig / mehrprotonig</p>
<p><b>Basen im Alltag erkennen und Handhaben</b>  <b>CR I. 2b</b></p>	<p><b>PE 2</b>  erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer</p>	<p><b>Untersuchung von Abflussreiniger</b>  (als Übergang zu den Basen)</p>	<p>Base  Salze</p>

<p>Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.  <b>CR II. 9b</b>  die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen.  <b>M I. 2.b</b>  Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p>	<p>und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.  <b>PE 3</b>  analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.  <b>PB 4</b>  beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p>	<p><b>Experimentelle</b> Untersuchung verschiedener Hydroxide und Vergleich  <b>Experimentelle</b> Herleitung der Eigenschaften der Basen; z.B. Ammoniak  Anknüpfung an das Donator-Akzeptor-Konzept (vgl.: <u>Redoxreaktion</u>),</p>	<p>Hydroxid-Ion   Ammoniak  Akzeptor/ Donator- Konzept  Protonendonator  Protonenakzeptor</p>
<p><b>pH-neutral?</b>  <b>CR II. 9c</b>  den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.  <b>CR I. 2b</b>  Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.  <b>M I. 3.a</b>  Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.  <b>E I. 1</b>  chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben.  <b>E I. 3</b>  erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.  <b>CR II. 5</b>  Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen</p>	<p><b>PE 2</b>  erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.  <b>PE 3</b>  analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.  <b>PE 9</b>  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.  <b>PE 11</b>  zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.  <b>PK 7</b>  beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.  <b>PB 4</b></p>	<p><b>Neutralisationsreaktion</b>   Experimentelle Untersuchung von Neutralreiniger/-waschlotionen  Sind sie neutral?   Definition des pH-Wertes als Maß für die <math>H^+</math>-Ionen-Konzentration, Veranschaulichung anhand von <i>Verdünnungsreihen</i>   <b>Säure-Base-Titration</b>  Wie sauer ist es im Magen? Wie viel Base wird zum „Unschädlich machen“ (<i>Neutralisieren</i>) der Säure benötigt?  <b>Experimentelle</b> Ermittlung von Konzentrationen durch <i>Titrations Berechnungen</i> zur Stoffmenge und Konzentration   <u>Methodische Hinweise:</u> Im Vordergrund stehen in dem gesamten Unterrichtsgang das schülerorientierte und erkenntnisgeleitete Planen und Durchführen von Experimenten. Dazu bieten sich innerhalb des Kontextes der Einsatz vielfältiger geeigneter Materialien und Medien an – auch fächerübergreifend.  Eine ausgiebige und tiefgründige</p>	<p>Neutralisation   pH-Wert-Definition   Säure/ Base-Titration   Stoffmenge  Konzentrationen</p>

beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.

**PB 6**

binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.

**PB 10**

erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.

**PB 12**

entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.

Behandlung stöchiometrischer Berechnungen sind nicht vorgesehen. Exemplarisches Arbeiten reicht aus.

## Schulinternes Curriculum Klasse 9

### Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- ⤴ **Mobilität – die Zukunft des Autos**
- ⤴ **Nachwachsende Rohstoffe**
- ⤴ **Strom aus der Steckdose**

Die prozessbezogenen Kompetenzen PE 1, PE 4 und PK 1 werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne verbindlich festgelegte Konkretisierung	Fachbegriffe
<p><b>Mobilität- die Zukunft des Autos und nachwachsende Rohstoffe</b>  <b>M II.3</b>            Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.  <b>E II.6</b>            den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p>	<p><b>PE 8</b>            interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.  <b>PE 11</b>            zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.  <b>PB 10</b>            erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.  <b>PE 10</b>            beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.  <b>PB 7</b>            nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p><b>Fossile und nachwachsende Rohstoffe:</b>  <b>Entstehung von Erdöl</b> (Film)  <b>Erdöl als Stoffgemisch</b>            Vom Stoffgemisch zu Erdölprodukten (theoretische Betrachtung, Film zur Erdölverarbeitung)            Fraktionierte Destillation des Stoffgemisches , Raffination            Siedebereiche der Fraktionen            Van-der-Waals-Kräfte            Atombindung            Nomenklatur der Alkane, Tetraeder (Wiederaufgreifen des Elektronenpaarabstoßungsmodell)            Isomere</p>	<p>Fossile Brennstoffe, Alkane als Erdölprodukte,            Homologe Reihe der Alkane, Nomenklatur, Atombindung, Isomere, van der Waals Kräfte (als Wechselwirkung zwischen unpolaren Stoffen), Bindungsenergien, Mehrfachbindung, Elektronenpaarabstoßungsmodell</p>



<p><b>Kraftstoffe und ihre Verbrennung</b>  <b>M II.2</b>  die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).  <b>E II.1</b>  die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.  <b>E I.7b</b>  vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</p>		<p><b>Erdölprodukte und ihre Anwendung:</b>  Schweröl, Diesel; Benzin ...  Begründete Zuordnung der Produkteigenschaft aufgrund der Struktur; Eigenschaftsvergleich im Gedanken-Experiment  Eine Auswahl von Produkten reicht hier aus, exemplarisches Arbeiten. Auswahl erfolgt durch den Fachlehrer</p>	<p>Energiebilanzen, Bindungsenergie, Energiediagramme, Verbrennungsenergie</p>
<p><b>Biodiesel als alternativer Brennstoff</b>  <b>E II.1</b>  die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen  <b>E I.7b</b>  vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen  <b>E II.8</b>  die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.  <b>E II.6</b>  den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.  <b>M II.3</b>  Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden</p>	<p><b>PE 2</b>  erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p><b>PE 3</b>  analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p><b>PE 8</b>  interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p><b>PK 2</b>  vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p><b>PK 6</b>  veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p><b>PB 9</b>  beschreiben und beurteilen an</p>	<p><b>Experimentelle Untersuchung</b> von Verbrennungsprozessen unter energetischen Aspekten</p> <p>Biodiesel als Energieträger (Energiebilanz Vergleich der Kohlenstoffdioxid-Bilanz Nachhaltigkeit, Klima-Problem, Transportprobleme, Verfügbarkeit Kritische <i>Beurteilung</i> der Vor- und Nachteile von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen</p> <p>Hinweis:  Es muss hier noch nicht die Struktur des Esters betrachtet werden</p>	<p>Biodiesel, Energiebilanzen</p>

<p>und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen</p>	<p>ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.  <b>PB 10</b>  erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.  <b>PB 13</b>  diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>		
<p><b>Strom ohne Steckdose – Mobilität durch Brennstoffzellen</b>  <b>E II.7</b>  das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).  <b>CR I/II.8</b>  die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.  <b>E II.8</b>  die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</p>	<p><b>PE 6</b>  wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.  <b>PE 9</b>  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.  <b>PE 11</b>  zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.  <b>PK 8</b>  prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.  <b>PB 1</b>  beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.  <b>PB 2</b>  stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.  <b>PB 3</b></p>	<p><b>Alternative Energieträger:</b>  Schema einer einfachen Batterie (wiederholend aufgegriffen)  <b>Experiment zur Wasserstoffbrennzelle als spezielle Batterie und Alternative zum Verbrennungsmotor</b>  Hinweis: Beispiel einer einfachen Batterie wurde in Inhaltsfeld 7 vorverlagert  Hinweis: Rückgriff auf Elektrolyse von Wasser bei „Metalle schützen und veredeln“,  Hinweis: Rückgriff auf Wasser als Reaktionspartner  Hinweis: Rückbezug: Elektrolyse/Einfache galvanische Elemente  <b>Mit Wasserstoff betriebene Autos Mobilität – die Gegenwart und Zukunft des Autos</b>  Hinweis:  Keine Betrachtung des Wirkungsgrades von Brennstoffzellen.</p>	<p>Brennstoffzelle</p>

nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.		
---	--	--

## Schulinternes Curriculum Klasse 9

### Inhaltsfeld 11: Organische Chemie - Der Natur abgeschaut

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- ⤴ Vom Traubenzucker zum Alkohol
- ⤴ Modernen Kunststoffe

Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne verbindlich festgelegte Konkretisierung	Fachbegriffe
<p><b>Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)</b>  <b>CR I/II. 6</b>  chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, <b>Wassernachweis</b>).  <b>M II. 2</b>  die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, <b>Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe</b>).</p>	<p><b>PE 2</b>  erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.  <b>PE 3</b>  analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.  <b>PE 5</b>  recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.  <b>PE 9</b>  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.  <b>PB 7</b>  nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Experimentelle Untersuchung von Kohlenhydraten  Erhitzen von Trauben-, Haushalts-, Fruchtzucker sowie Stärke oder Baumwolle.  Struktur der Glucose  Hydroxylgruppe und Wasserlöslichkeit  <b>Glucose als Energielieferant (Stärke)</b>  <b>Alkoholische Gärung: Überlegungen</b> zur Herstellung von Alkohol und <b>experimentelle Überprüfung</b>:  Kalkwasserprobe (Produkt)  <i>Variation</i> der Versuchsbedingungen, ggf. verschiedene <i>Versuchsreihen</i>  Hefe wird in ihrer Funktion als Biokatalysators erfahrbar.</p>	<p>Zucker  Hefe  Fruchtsaft /Wasser (Edukt)  Brennprobe (Produkt)  Kohlenhydrate  Eigenschaften organischer Verbindungen (Zucker)  Nachweis von Wasser  Funktionelle Gruppe  Hydroxylgruppe  lipophob / hydrophil  Energielieferant / körpereigene Stärke</p>
<p><b>CR I/II. 6</b>  chemische Reaktionen zum Nachweis</p>		<p><b>Die Stoffklasse der Alkohole / Die Struktur der Hydroxylgruppe</b></p>	

<p>chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, <b>Kalkwasserprobe</b>, Wassernachweis). <b>CR II.4</b> Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. <b>M II.3</b> Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. <b>E II.6</b> den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p>		<p><i>Diskussion</i> der Strukturmöglichkeiten für Ethanol <i>Entwickeln</i> der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess</p>	
<p><b>M II.2</b> die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe). <b>M II.4</b> Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln, Isomere).</p>	<p><b>PE 10</b> beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p>	<p><i>Diskussion</i> der Strukturmöglichkeiten für Ethanol <i>Entwickeln</i> der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess Strukturen einfacher Alkohole wie Methanol, 1-Propanol, 2-Propanol, Ethandiol (Glykol) und Glycerin</p> <p><i>Methodische Hinweise: SuS planen die Versuche zur alkoholischen Gärung eigenständig, wägen vorher die denkbaren Ergebnisse auf der Basis ihrer Alltagserfahrungen ab und führen diese durch.</i></p>	<p>Alkane Einfache Nomenklaturregeln Methanol / Ethandiol / 1-Propanol / 2-Propanol / Glycerin Isomere</p>
<p><b>Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkohole:</b> <b>M II.5.b</b> Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. <b>E II.1</b> die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p>		<p><b>Experimente zur Löslichkeit</b> (Der Lehrer trifft eine sinnvolle Auswahl) z.B. Verwendung in Tinkturen, Medikamenten, Reinigungsmitteln, Parfums, Frostschutzmitteln, Farben <b>Siedetemperaturen</b> (Einsatz in z.B. Franzbranntwein) <b>hygroskopische Wirkung</b> (Verwendung in Zahnpasta, Cremes) <b>Brennbarkeit</b> (Einsatz als Treibstoffe - z.B. Methanolbrennstoffzelle und</p>	<p>Struktur- Eigenschaftsbeziehungen Typische Eigenschaften organischer Verbindungen Alkylrest „Gleiches löst sich in Gleichem“ Van-der-Waals-Kräfte Wasserstoffbrückenbindungen Molare Masse Hygroskopische Wirkung Treibstoffe, Brennwert</p>

		Ethanolanteile im Benzin; Hinweis: Vernetzung mit Inhaltsfeld 10	
	<p><b>PE 6</b> wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p><b>PE 11</b> zeigen exemplarisch Verknüpfungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p><b>PK 2</b> vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p><b>PK 3</b> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><b>PK 5</b> dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p><b>PK 8</b> prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</p> <p><b>PB 1</b> beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p> <p><b>PB 2</b> stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p><b>PB 4</b> beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p><b>PB 10</b> erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p><b>PB 11</b> nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p> <p><b>PB 13</b> diskutieren und bewerten gesellschaftsrele-</p>	Schulinterne obligatorische Festlegung: <b>Alkohol – ein Genuss- und Rauschmittel</b>	<i>Suchtpotential</i> Genuss- und Rauschmittel

	vante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.		
<b>Reaktion der Alkohole zur Carbonsäure:</b> <b>CR II.9a</b> Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.		Oxidation von Ethanol zur Essigsäure Carbonsäuren als Säuren Hinweis: Vernetzung mit Themenfeld 9	Oxidation Carbonsäure / Essigsäure Funktionelle Gruppen / Carboxylgruppe Proton Elektronegativität
<b>Veresterung:</b> <b>CR II.12</b> das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären. <b>E II. 6</b> den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. <b>E II. 1</b> die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.		<b>Experimentelle</b> Herstellung eines Aromastoffes Begriff der Kondensation Funktion der Schwefelsäure (Katalysator)  <i>Methodische Hinweise: In dieser Sequenz geht es lediglich um die Einführung einer einfachen organischen Säure (z.B. Essigsäure) als Molekül, welches Protonen abgibt. Eine vertiefte Betrachtung der Carboxylgruppe, der Carbonsäuren als Stoffklasse bzw. der Oxidationsreihe der Alkohole ist ausdrücklich der Sekundarstufe II vorbehalten. So wäre es ausreichend, wenn die SuS beispielsweise den sauren Geruch eines „gekippten“ Weines wahrnehmen. Die Kondensation zu einem einfachen Ester kann anschließend in Schülerversuchen durchgeführt werden.</i>	Carbonsäureester Veresterung Fruchtaroma Kondensation Katalysator
<b>M II.2</b> die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen). <b>M II. 4</b> Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von	<b>PE 3</b> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. <b>PK 4</b> beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. <b>PB 7</b>	<b>Zurück zur Natur - Moderne Kunststoffe:</b> Struktur und Eigenschaften sowie Herstellung von Kunststoffen (z.B. PET, Polyester) Experimentelle Herstellung von Polymilchsäure): <i>Beschreiben</i> der Molekülstruktur (Estergruppe)	Textilien aus Polyester Kunststoff Makromolekül / Polymer Monomer Veresterung bifunktionelle Moleküle Dicarbonsäuren und Diole Polykondensation Milchsäure

<p>Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln, Isomere).</p> <p><b>CR II.11.a</b> wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, <b>Kunststoffproduktion</b>).</p> <p><b>CR II.10</b> einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p><b>CR II.4</b> Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p><b>E II. 6</b> den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p>	<p>nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Begriff des Polymers bzw. Makromoleküls Reaktionstyp der Polykondensation <i>Methodische Hinweise: SuS sollen in dieser Sequenz an einem Beispiel das Prinzip der Polymerherstellung, d.h. der Bildung von Makromolekülen, erkennen. Intensive mechanistische Betrachtungen erfolgen in der Sekundarstufe II. Die Gewinnung der Vorstellung von Makromolekülen könnte über ein Puzzle erfolgen. Dieses enthielte sowohl Teile, die mono- als auch bifunktionell sind (z.B. Ethansäure, Ethanol, Oxalsäure, Ethandiol). So erkennen die SuS spielerisch, dass Ketten verschiedener Längen herstellbar sind, deren Eigenschaften vorhergesagt werden können. Am Ende könnte die selbstständige Herstellung eines Polyesters stehen.</i></p> <p>Begriff der Hydrolyse</p>	<p>Polymilchsäure Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Stoffkreislauf Biologische Abbaubarkeit / biokompatibel Katalysator Hydrolyse Stärkefolie</p>
--	--	---	--