

**Chemie – Klasse 8 (G 8)**

<b>1. Chemie – eine Naturwissenschaft</b>		ca. 2 Stunden	
<p>Den Schülerinnen und Schülern wird die Chemie als Naturwissenschaft vorgestellt. Sie lernen Fragestellungen kennen, mit denen sich das Fach Chemie auseinandersetzt. Darüber hinaus erkennen sie, dass chemische Vorgänge etwas Alltägliches sind. Die Schülerinnen und Schüler werden mit einfachen Arbeitsgeräten und mit deren Umgang vertraut gemacht. Sie werden in die sichere Handhabung von Geräten und Chemikalien eingeführt.</p>			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Womit beschäftigen wir uns im Chemieunterricht?	Einordnung des Faches Chemie in den Kanon der Naturwissenschaften
2.1.(6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen	3.2.1.1.(3) die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten	Sicherheit im Chemieunterricht, Erläuterung der Notengebung	Sicherheitsbelehrung, Betriebsanweisung, evtl. im Zusammenhang mit einfachen Experimenten
2.2.(6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen		Kennenlernen einfacher Arbeitsgeräte	SÜ: Brennerführerschein (vgl. BNT) Gerätedomino (vgl. BNT) SÜ: Messen von Volumina mit Hilfe von Bechergläsern, Messzylindern und Messkolben
2.2.(8) die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie, [...], für eine nachhaltige Entwicklung exemplarisch darstellen			

## 2. Stoffeigenschaften

ca. 3 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler nutzen ihr Alltagswissen über bekannte Stoffe und verknüpfen es mit neuen Erkenntnissen. Sie werden an den Stoffbegriff herangeführt. Sie untersuchen die Eigenschaften verschiedener Reinstoffe und lernen die Einteilung dieser Stoffe unter chemischen Gesichtspunkten kennen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1.(1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben  2.1.(5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten  2.1.(6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen  2.1.(7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen  2.3.(2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen	3.2.1.1.(1) Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben (Farbe, Geruch, Verformbarkeit, Dichte, Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Löslichkeit)  3.2.1.1.(2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Wasser, Eisen, Kupfer, Silber, Magnesium [...])	Untersuchung verschiedener Stoffe (Eisen, Kupfer, Kochsalz, Wasser, Schwefel, Magnesium, Silber)	SÜ: Untersuchung der Magnetisierbarkeit, Wasserlöslichkeit und elektrischen Leitfähigkeit
		Dichte als messbare Eigenschaft	SÜ: Dichtebestimmung an Feststoffen und Flüssigkeiten
		Stoffbegriff Abgrenzung zur Alltagssprache	Thematisierung der Verwendung von Begriffen in anderen Lebensbereichen (z.B. Material, Substanz, Textilien)

**3. Stoffteilchen und Aggregatzustände**

ca. 4 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler begreifen, dass Stoffe aus Stoffteilchen aufgebaut sind. Sie verwenden den Teilchenbegriff für die Beschreibung der Aggregatzustände und für deren Übergänge sowie für Lösungs- und Diffusionsvorgänge.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Stoffe bestehen aus Stoffteilchen	SÜ: Diffusionsversuch
2.1.(10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen 2.2.(4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären  2.2.(6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen  2.3.(1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen	3.2.1.2.(3) mithilfe eines geeigneten Teilchenmodells (Stoffteilchen) Aggregatzustände, Lösungsvorgänge, Diffusion und BROWNSCHE Bewegung beschreiben 3.2.1.2.(4) die Größenordnungen von Teilchen (Atome, Moleküle, Makromoleküle), Teilchengruppen (Nanopartikel) und makroskopischen Objekten vergleichen	Lösungsvorgang im Stoffteilchenmodell	SÜ: Lösen von Kochsalz und Eindampfen der Lösung
		Aggregatzustände im Stoffteilchenmodell	Kugelmodell, Gittermodell eines Feststoffes
		Übergänge zwischen den Aggregatzuständen	SÜ: Schmelzen von Eis Schmelzvorgang auf der Teilchenebene (Film) SÜ: Erstarrungskurve von Stearinsäure
		Diffusion und BROWNSCHE Bewegung	Verteilung von Methylenblau in Wasser
		Größenvergleich von Atomen, Nanopartikeln und sichtbaren Objekten	Atom: 0,1 – 0,5 nm Nanopartikel: 10 – 100 nm
			Staubkorn: ab 10000 nm  Vergleich mit dem Planetensystem (Sonne, Erde, Mond)

Lernstandserhebung (Diagnosebogen)

## 4. Reinstoffe und Stoffgemische

ca. 3 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihre Kenntnisse über die Stoffeigenschaften mithilfe des Stoffteilchenmodells. Sie kategorisieren Stoffe des Alltags sowie Stoffe aus dem Unterrichtskontext hinsichtlich ihrer Stoffteilchen. Sie nutzen ihr Wissen über die Stoffeigenschaften, um ein Stoffgemisch zu trennen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Unterscheidung Reinstoff und Gemisch	Stoffbegriff auf der Teilchenebene
<p>2.1.(5) qualitative und einfache quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p> <p>2.1.(6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</p> <p>2.2.(4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>	<p>3.2.1.1.(4) ein Experiment zur Trennung eines Stoffgemischs planen und durchführen</p> <p>3.2.1.1.(5) an einem ausgewählten Stoff den Weg von der industriellen Gewinnung aus Rohstoffen bis zur Verwendung darstellen (zum Beispiel Kochsalz)</p> <p>3.2.1.1.(6) ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden (Metall, Nichtmetall, Reinstoff, homogene und heterogene Stoffgemische Lösung, Legierung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel)</p>	<p><u>Klassifizierung von:</u></p> <p>Lösung</p> <p>Suspension</p> <p>Emulsion</p> <p>Rauch</p> <p>Nebel</p> <p>Legierung</p>	<p><u>Beispiele für Gemische:</u></p> <p>Salzlösung</p> <p>Spiritus/Wasser</p> <p>Kreide-Wasser-Gemisch</p> <p>Schmutzwasser</p> <p>Öl-Wasser-Gemisch</p> <p>Milch</p> <p>Staubwolke</p> <p>Nebel</p> <p>Messing</p> <p>Bronze</p>
<p>2.2.(5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> <p>2.2.(6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p>		Trennung eines Stoffgemisches	SÜ: Trennung eines Stoffgemisches

## 5. Chemische Reaktion

ca. 8 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler erkennen eine chemische Reaktion anhand ihrer Merkmale (Stoffumsatz, Energieumsatz) und begreifen sie als Umgruppierung beziehungsweise Neuordnung von Teilchen. Sie können aus ihren Beobachtungen Rückschlüsse auf den energetischen Verlauf einer Reaktion ziehen und diesen in Energiediagrammen veranschaulichen. Die Schülerinnen und Schüler erkennen in ihrer lebensnahen Umwelt eine Vielzahl von Vorgängen, die sie nun als chemische Reaktionen wahrnehmen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen, Umgruppierung der Teilchen	SÜ: Kupfersulfid-Synthese Änderung der Stoffeigenschaften Modell zur Umgruppierung der Teilchen z. B. Legosteine
2.1.(1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben	3.2.2.1.(1) beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen beschreiben	Energieumsatz bei chemischen Reaktionen (exotherm, endotherm) Energiediagramme	SÜ: Umsetzung von Kupfersulfat (wasserfrei) mit Wasser, Erhitzen von Kupfersulfat-Hydrat Aufstellen und Interpretation von Energiediagrammen
2.1.(5) qualitative [...] Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten	3.2.2.1.(2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen unter Beteiligung von [...] Schwefel, und ausgewählten Metallen planen, durchführen, im Protokoll darstellen und in Fach- und Alltagskontexte einordnen	<u>Einführung der Elementsymbole:</u> erster Blick auf das Periodensystem	Notieren aller bisher besprochenen Elemente (S, Cu, Fe, Mg)
2.1.(7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen	3.2.2.1.(3) die chemische Reaktion als [...] Neuordnung von Atomen oder Ionen durch das Lösen und Knüpfen von Bindungen erklären	Reaktionsschema	Reaktions"gleichung" in Worten
2.1.(9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln	3.2.2.3.(1) energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen mit der Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen erklären (Lichtenergie, thermische Energie, Schallenergie)	Herstellung von Metallsulfiden, Vergleich des energetischen Verlaufes der Reaktionen Aktivierungsenergie	SÜ: Herstellung von Eisensulfid LD: Kupfer/Schwefel Eisen/Schwefel
2.2.(3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen			
2.2.(4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen			

<p>und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.2.(5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> <p>2.2.(6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2.(7) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p>	<p>3.2.2.3.(2) die Begriffe exotherm und endotherm erklären und entsprechenden Phänomenen zuordnen</p> <p>3.2.2.3.(3) energetische Zustände der Edukte und Produkte exothermer und endothermer Reaktionen vergleichen</p> <p>3.2.2.3.(5) die Zufuhr von Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen erklären (Aktivierungsenergie) [...]</p>	<p>Veranschaulichung in Energiediagrammen</p> <p>Das Bindungsbestreben von Teilchen als Triebkraft der chemischen Reaktion darstellen.</p>	Zink/Schwefel
		chemische Reaktionen im Alltag	Verbrennungsvorgänge, Wachstum von Pflanzen und Tieren, Kochen, Backen

## 6. Stoffmenge, molare Masse, Atommasse

ca. 4 Stunden

Den Schülerinnen und Schüler werden die Begriffe „Stoffmenge“, „molare Masse“ und „Atommasse“ veranschaulicht. Durch einfache Berechnungen und das wiederholte Verwenden der neuen Begriffe werden sie mit deren Umgang vertraut gemacht.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Einführung der Stoffmenge	602 Trilliarden Teilchen
<p>2.1.(12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen [...] durchführen</p> <p>2.2.(1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten [...] recherchieren</p> <p>2.3.(2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p>	<p>3.2.2.2.(7) Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen ([...] Atommasse, Teilchenzahl, Masse, Stoffmenge, molare Masse)</p>	Einführung der molaren Masse	$M = m/n$ einfache Berechnungen Arbeit mit dem PSE keine stöchiometrischen Berechnungen
		Einführung der Atommasse	Einheit „unit“ (u) Zusammenhang zwischen molarer Masse und Atommasse herstellen

## 7. Chemische Reaktionen und Massengesetze

ca. 5 Stunden


Die Schülerinnen und Schüler lernen das Gesetz von der Erhaltung der Masse kennen und wenden es auf die Reaktion von Kupfer mit Schwefel an. Anhand der Kupfersulfid-Synthese wird exemplarisch die experimentelle Ermittlung einer Verhältnisformel durchgeführt. Die Schülerinnen und Schüler werden durch intensives Üben in die Lage versetzt, Reaktionsgleichungen aufzustellen und auszugleichen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Gesetz von der Erhaltung der Masse	SÜ: Verbrennung eines Streichholzes im verschlossenen Reagenzglas, Wägungen
2.1.(5) [...] einfache quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten  2.1.(12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen [...] durchführen,  2.2.(2) Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen  2.2.(4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache [...] erklären  2.2.(5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren	3.2.2.2.(1) den Zusammenhang zwischen Massen- und Atomanzahlerhaltung bei chemischen Reaktionen erläutern  3.2.2.2.(2) Experimente zur Massenerhaltung bei chemischen Reaktionen und zur Ermittlung eines Massenverhältnisses durchführen und unter Anleitung auswerten (Gesetz von der Erhaltung der Masse, Verhältnisformel)  3.2.2.2.(3) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)  3.2.2.2.(7) Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen ([...] Atommasse, Teilchenzahl, Masse, Stoffmenge, molare Masse)	quantitative Kupfersulfid-Synthese Ermittlung der Verhältnisformel von Kupfersulfid Aufstellen der Reaktionsgleichung der Kupfersulfidsynthese	SÜ: Wägung des Kupfers vor der Reaktion und des entstandenen Kupfersulfids  Berechnung der verbrauchten Stoffmengen von Kupfer und Schwefel  Üben des Aufstellens von Reaktionsgleichungen anhand der in Bereich 4 durchgeführten Reaktionen  Die Verhältnisformel der entstehenden Verbindungen wird jeweils vorgegeben.
Lernstandserhebung (Diagnosebogen)			

**8. Bestandteile der Luft**

ca. 4 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Luft als ein Gasgemisch kennen. Sie können die Bestandteile der Luft in ihren Volumenanteilen sowie die Eigenschaften der wichtigen Bestandteile nennen. Sie kennen die Bedeutung des Kohlenstoffdioxid-Anteils für das Klima und sind in der Lage, dieses Thema im Hinblick auf die gesellschaftliche und die persönliche Relevanz zu reflektieren.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Luft als Gemisch	Anknüpfung an Vorwissen
<p>2.2.(1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</p> <p>2.3.(2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p> <p>2.3.(6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>2.3.(9) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen</p> <p>2.3.(10) Pro- und Contra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten</p>	3.2.1.1. (2) Kombinationen charakteristischer Stoffeigenschaften (Stoffe, Stoffgemische) ausgewählter Stoffe nennen (Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, [...])	Volumenanteile der Gase	Kerze im geschlossenen Gefäß erlischt
	3.2.1.1.(10) die Zusammensetzung der Luft nennen und die Veränderungen des Kohlenstoffdioxidanteils hinsichtlich ihrer globalen Auswirkungen bewerten (Volumenanteile von Stickstoff, Sauerstoff, Edelgasen und Kohlenstoffdioxid)	Bestimmung des Sauerstoffgehalts der Luft	LD/SÜ: Kolbenprober-Versuch
	3.2.2.1.(6) Nachweise für ausgewählte Stoffe [...] durchführen und beschreiben (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid [...])	Eigenschaften von Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Edelgase	Unterhaltung der Verbrennung Dichte im Vergleich zur Luft Edelgase: Internetrecherche
		Nachweise von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid	SÜ: Glimmspanprobe Kalkwasserprobe
		Einfluss des Kohlenstoffdioxidanteils auf das Klima	 Absprache mit Geografie, Biologie



**9. Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Brandbekämpfung**

ca. 11 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Oxidation, die Reduktion und die Redoxreaktion als Sauerstoffaufnahme, Sauerstoffabgabe und als Sauerstoffübertragung kennen. Bei der Durchführung und Auswertung der Experimente wenden sie ihr Wissen über chemische Reaktionen, das Aufstellen von Reaktionsgleichungen sowie den energetischen Verlauf von Reaktionen an. Die Schülerinnen und Schüler erlangen grundlegende Kenntnisse über die Brandentstehung, die Vermeidung von Bränden und die Brandbekämpfung.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Oxidation von Metallen	LD: Verbrennung von Metallpulvern (Kupfer, Eisen, Zink, Magnesium) Benennung der Oxide Aufstellen der Reaktionsgleichungen
2.1.(1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben 2.1.(2) Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen 2.1.(5) qualitative [...] Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten, 2.1.(7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen 2.1.(8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen 2.2.(3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen 2.2.(6) Zusammenhänge zwischen	3.2.2.1.(2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen unter Beteiligung von [...] Sauerstoff, Kohlenstoff und ausgewählten Metallen planen, durchführen, im Protokoll darstellen und in Fach- und Alltagskontexte einordnen	Das Bindungsbestreben von Teilchen als Triebkraft der chemischen Reaktion darstellen (edel/unedel).	
	3.2.2.1.(4) die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse)	energetische Betrachtungen der durchgeführten Oxidationen	Energiediagramme entwickeln und vergleichen
	3.2.2.1.(7) den Zerteilungsgrad als Möglichkeit zur Steuerung chemischer Reaktionen beschreiben	Reduktion von Metallen	LD: Reduktion von Silberoxid durch Erhitzen Aufstellen der Reaktionsgleichung
	3.2.1.1 (7) die Änderung der Stoffeigenschaften in Abhängigkeit von der Partikelgröße an einem Beispiel beschreiben (Nanopartikel, Verhältnis Oberfläche zu Volumen)	energetische Betrachtung der Reduktion	Energiediagramm der Reduktion von Silberoxid entwickeln und interpretieren
	3.2.2.2.(3) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)	Oxidation von Nichtmetallen	Verbrennung von Kohlenstoff (SÜ) und Schwefel (LD) Aufstellen der Reaktionsgleichungen
		Redoxreaktionen mit Metallen/Metalloxiden bzw. Nichtmetallen/Nichtmetalloxiden	SÜ: Kupferoxid mit Kohlenstoff, Kupferoxid mit Eisen

<p>Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2.(9) ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</p> <p>2.2.(10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p>2.3.(1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3.(8) [...] Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</p> <p>2.3.(11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden</p>	<p>3.2.2.3.(2) die Begriffe exotherm und endotherm erklären und entsprechenden Phänomenen zuordnen</p> <p>3.2.2.3.(2) energetische Zustände der Edukte und Produkte exothermer und endothermer Reaktionen vergleichen</p> <p>3.2.2.3.(5) die Zufuhr von Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen erklären (Aktivierungsenergie) und mit der Energiezufuhr bei endothermen Reaktionen vergleichen</p> <p>3.2.2.3.(7) Modellexperimente zur Brandbekämpfung durchführen und Maßnahmen zum Brandschutz ableiten</p>		Aufstellen der Reaktionsgleichungen Wiederholung der Erstellung von Energiediagrammen
		Thermitversuch	
		Bedingungen für Verbrennungen	Branddreieck
		Zerteilungsgrad Nanopartikel	LD: z.B. Anzünden eines Holzklotzes und von Holzwolle LD: Mehlstaubexplosion SÜ: pyrophores Eisen (Eisenoxalat)
		Brandbekämpfung	Wasser und Kohlenstoffdioxid als Löschmittel verschiedene Feuerlöscher SÜ: Herstellung eines Kohlenstoffdioxidlöschers aus Citronensäure, Natron und Wasser Erfahrungsberichte von der Jugendfeuerwehr <b>BO</b> : Berufsfeld Feuerwehr, evtl. GFS Evtl. Exkursion Feuerwehr <b>BNT</b> : Energie effizient nutzen, Feuer löschen
Lernstandserhebung (Concept-Map)			

**10. Wasser, Wasserstoff und molares Volumen**

ca. 10 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen ihre im Alltag gewonnenen Erfahrungen bezüglich des Stoffes Wasser mit neu gewonnenem Fachwissen. Sie lernen die Eigenschaften und die Verwendung sowie die Bedeutung von Wasserstoff insbesondere als Energieträger kennen. Die Einführung des molaren Volumens versetzt sie in die Lage, einfache Berechnungen zu Stoffmenge und Volumen von Gasen durchzuführen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Bedeutung des Stoffes Wasser	Erstellung einer Mindmap siehe Fach <b>BNT</b>
2.1.(3) Hypothesen bilden	3.2.1.1.(2) Kombinationen charakteristischer Stoffeigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Wasser, Wasserstoff)	Wasserversorgung Wasseraufbereitung	Wasserversorgung der Region (evtl. GFS)  Exkursion: Wasserwerk Ulm oder Landeswasserversorgung Langenau  Besuch der Kläranlage
2.1.(4) Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen	3.2.1.3.(10) die besonderen Eigenschaften von Wasser erklären (Dichteanomalie, [...])	Eigenschaften des Wassers (Dichteanomalie)	LD: Schmelzen von Wachs und Eis Interpretation des Dichtediagramms von Wasser
2.1.(5) qualitative und einfache quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten	3.2.2.1.(6) Nachweise für ausgewählte Stoffe [...] durchführen und beschreiben ([...] Wasserstoff, Wasser)	Eigenschaften von Wasserstoff	Brennbarkeit, Dichte im Vergleich zur Luft, Luftschiff Hindenburg
2.1.(12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen	3.2.2.2.(7) Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen ([...] molares Volumen)	Wasserstoffnachweis	SÜ: Knallgasprobe  SÜ: Herstellung von Wasserstoff aus verd. Salzsäure und Magnesium, pneumatisches Auffangen
2.2.(1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren	3.2.2.3.(6) den Einfluss von Katalysatoren auf die Aktivierungsenergie beschreiben	Wasserstoff als Energieträger	Internetrecherche (Medienbildung), Präsentation in Gruppen
2.2(8) die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie, auch im Zusammenhang mit			

		Einführung des molaren Volumens	Satz von Avogadro
<p>dem Besuch eines außerschulischen Lernorts, für eine nachhaltige Entwicklung exemplarisch darstellen</p> <p>2.3.(1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3.(6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p>			$V_m = 24 \text{ l/mol (25°C)}$ einfache Berechnungen mit $V_m = V/n$ keine stöchiometrischen Berechnungen
		Ermittlung der Wasserformel	Wasserdampf Eudiometerversuch Hoffmannscher Wasserersetzer
		Katalysatoren	LD: Entzündung von Wasserstoff mithilfe von Perlkatalysatoren Energiediagramm Nutzen des Abgaskatalysators

**11. Hinweise zum Schulcurriculum**

ca. 18 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler festigen ihre bisher erworbenen Kompetenzen durch intensives Üben. Die Übungsphasen sind über das gesamte Schuljahr verteilt. Die zur Verfügung stehende Zeit wird insbesondere zur Entwicklung einer Experimentalkultur im Unterricht sowie zur Festigung anspruchsvoller Fachthemen genutzt.

Kompetenzen	Umsetzung im Unterricht	Hinweise
Festigung und Erweiterung der bisher erworbenen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen in den jeweils geeigneten Unterrichtssituationen	Erweiterung der experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler	In allen Bereichen ist großer Wert auf die Entwicklung der Experimentalkultur im Unterricht zu legen. Dazu gehört der Umgang mit Geräten und Chemikalien unter Berücksichtigung der gültigen Sicherheitsbestimmungen, das exakte Protokollieren sowie die schülergerechte Deutung.
	Aufstellen von Reaktionsgleichungen	Das Üben des Aufstellens von Reaktionsgleichungen erfolgt in allen sinnvollen Unterrichtssituationen.
	chemisches Rechnen	Übung von Berechnungen mit der Formel $M = m/n$ und $V_m = V/n$
	Aufstellung und Interpretation von Energiediagrammen	Übung der Interpretation von Energiediagrammen Übung des Aufstellens von Energiediagrammen