



Vorbemerkungen

Das hier abgebildete Curriculum gliedert den Chemieunterricht aus Klasse 8 in insgesamt **4 UNTERRICHTSEINHEITEN**.

Jede Unterrichtseinheit wird durch eine Tabelle folgendermaßen konkretisiert:

Name der Unterrichtseinheit	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Drei Ebenen der Stoffauswahl</p> <p>KERNCURRICULUM</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>SCHULCURRICULUM</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>LEITPERSPEKTIVEN</p> </div>	Kopfzeile links
Vorgesehene Unterrichtszeit für die Unterrichtseinheit bezogen auf die beiden Zeitkontingente Kerncurriculum: 54 Stunden (75% der Gesamtzeit von 72 Stunden) Schulcurriculum: 18 Stunden (25% der Gesamtzeit von 72 Stunden)		Kopfzeile rechts obere Zahl untere Zahl
Inhalte und zentrale Begriffe der Unterrichtseinheit, fakultative Inhalte stehen in eckiger Klammer [...]		Spalte 1
Zuordnung prozessbezogener und inhaltsbezogener Kompetenzen zu den Inhalten der Unterrichtseinheit. Im Wortlaut sind die ausgewiesenen Standards jeweils auf der folgenden Seite aufgeführt. Es empfiehlt sich, für jede Unterrichtseinheit beide Seiten auf eine Seite auszudrucken.		Spalten 2/3
Hinweis auf Möglichkeiten zur Festigung und Erweiterung zentraler Entwicklungsbereiche der Chemie, z.B. - Experimentieren und Protokollieren - Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung durch Problemorientierten Unterricht - Umgang mit der chemischen Fach- und Formelsprache - Umgang mit Abbildungen und Diagrammen - Chemisches Rechnen - Gesellschaftliche Relevanz der Chemie		
Hinweis auf Möglichkeiten zur Umsetzung der für das Fach Chemie relevanten Leitperspektiven - Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) - Prävention und Gesundheitsförderung (PG) - Berufliche Orientierung (BO) - Medienbildung (MB) - Verbraucherbildung (VB)		
Hinweise und Anregungen zur konkreten Umsetzung der Unterrichtseinheit SE: Schülerexperiment, LE: Lehrereperiment		Spalte 4

UE 1: Stoffe – Stoffeigenschaften – Stofftrennung

12 Stunden
+
4 Stunden

Inhalt und zentrale Begriffe	KERNCURRICULUM		Hinweise zur konkreten Umsetzung
	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	
<p><u>Einstieg</u> Chemie – eine Naturwissenschaft, Einführung in die Labortätigkeit, Aspekte des Sicherheitsmanagements, Gefahrstoffe im Alltag</p> <p><u>Stoffe und ihre Eigenschaften</u> Farbe, Geruch, Verformbarkeit, Dichte, Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Löslichkeit [saure und alkalische Lösungen]</p> <p><u>Das Stoffteilchen-Modell</u> Einführung in den Teilchenbegriff, Aggregatzustand, Lösungsvorgänge, Diffusion, Brownsche Bewegung, Nanopartikel</p> <p><u>Stoffe mischen und trennen</u> homogenes und heterogenes Gemisch, Lösung, Legierung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel Trennung von Stoffgemischen [Weg vom Steinsalz zum Kochsalz] [Weg vom Meerwasser zum Trinkwasser]</p>	<p>Erkenntnisgewinnung 1, 2, 5, 6, 7, 10</p> <p>Kommunikation 3, 4, 5, 6, 7, 10</p> <p>Bewertung 1, 2</p>	<p>Stoffe und ihre Eigenschaften 1, 2, 3, 4, [5], 6, 7</p> <p>Stoffe und ihre Teilchen 3</p>	<p>■ NEU</p> <ul style="list-style-type: none"> · <u>Stoffteilchen</u> statt Kugelteilchen · Übergang: Stoffteilchen – <u>Nanopartikel</u> – Partikel <p>■ Fächerbezüge</p> <ul style="list-style-type: none"> · Brennerführerschein evtl. bereits in BNT durchgeführt · Trennungsvorgänge evtl. bereits in BNT durchgeführt <p>■ Unterrichtshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> · mögliche Einstiege: „Ein unbekannter Stoff“, „Goldmünze“ · sinnvoll: Untersuchung von Schwefel (SE) · schönes Experiment: „Teilchensieben“ (SE) · schönes Experiment: „Flüssiggas“ (LE) · Aufzeigen von Salz- und Trinkwassergewinnung möglich · LernBox „Kohlenstoffdioxid (Teil 1)“ i.R.d. Schulcurriculums · „saure und alkalische Lösungen“ vorzugsweise in UE4. <p>■ Didaktische Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> · Stoffteilchen nicht generell als Kugeln darstellen, Kugeln sollen später Atome repräsentieren · konsequent Beobachtung und Deutung unterscheiden · konsequent Stoff- und Teilchenebene unterscheiden
	SCHULCURRICULUM		
	<p>Experimente zu Stoffeigenschaften/Stofftrennung Kurzprotokoll: V-B-D, Unterschied: Beobachtung/Deutung Diagrammbeschreibung am Beispiel von Löslichkeitsdiagrammen sowie Schmelz- und Siedediagrammen Übungen zur chemischen Fachsprache Unterschied: Stoff- und Teilchenebene</p>		
	LEITPERSPEKTIVEN		
<p>PG: Wahrnehmung und Empfindung PG: Sicherheit und Unfallschutz VB: Alltagskonsum</p>			

Prozessbezogene Kompetenzen

Erkenntnisgewinnung

1	chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben
2	Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen
5	qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten
6	Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen
7	Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen
10	Modelle nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen

Kommunikation

3	Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen
4	chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären
5	fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren
6	Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen
7	den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren
10	als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren

Bewertung

1	in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen
2	Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Stoffe und ihre Eigenschaften

1	Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben (Farbe, Geruch, Verformbarkeit, Dichte, Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Löslichkeit)
2	Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen (Wasser, Eisen, Kupfer, Silber, Magnesium)
3	die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten
4	ein Experiment zur Trennung eines Gemisches planen und durchführen
5	an einem ausgewählten Stoff den Weg von der industriellen Gewinnung aus Rohstoffen bis zur Verwendung darstellen (z.B. Kochsalz)
6	ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden (homogenes und heterogenes Gemisch, Lösung, Legierung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel)
7	die Änderung der Stoffeigenschaften in Abhängigkeit von der Partikelgröße an einem Beispiel beschreiben (Nanopartikel, Verhältnis Oberfläche zu Volumen)

Stoffe und ihre Teilchen

3	mithilfe eines geeigneten Teilchenmodells (Stoffteilchen) Aggregatzustände, Lösungsvorgänge, Diffusion und Brownsche Bewegung beschreiben
---	---

UE 2: Die chemische Reaktion

17 Stunden

+

5 Stunden

Inhalt und zentrale Begriffe	KERNCURRICULUM		Hinweise zur konkreten Umsetzung
	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	
<p><u>Chemische Reaktion</u> Einführung in den Reaktionsbegriff, Reaktionsschema („Wortgleichung“), Edukte und Produkte, exotherm und endotherm, edle und unedle Metalle, („Heftigkeitsreihe“), Energiediagramm</p> <p><u>Stoffe und ihre Teilchen</u> Synthese und Analyse, Elementbegriff, Chemische Reaktion auf Teilchenebene, Daltonsches Atommodell, Stoffpyramide, Atome, Moleküle, Ionengruppen</p> <p><u>Quantitative Aspekte (Teil 1)</u> Gesetz der Massenerhaltung, Massenverhältnis, Massenberechnung übers Massenverhältnis, Anzahlverhältnis, Atommasse, Reaktionsgleichung</p>	<p>Erkenntnisgewinnung 1, 2, 5, 7, 8, 9, 12</p> <p>Kommunikation 3, 4, 5, 6, 7</p> <p>Bewertung 2</p>	<p>Stoffe und ihre Eigenschaften 6</p> <p>Stoffe und ihre Teilchen 1, 2, 4</p> <p>Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen 1, 2, 3, 4</p> <p>Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen 1, 2, 3, 5, 7</p> <p>Energetische Aspekte chemischer Reaktionen 1, 2, 3, 5</p>	<p>■ NEU <u>Ionengruppe</u> statt Elementargruppe</p> <p>■ Fächerbezüge · Absprache mit BNT/Physik/NwT hinsichtlich der Entwicklung des Energiebegriffs · Absprache mit Mathematik hinsichtlich der Verwendung der Potenzschreibweise</p> <p>■ Unterrichtshinweise · möglicher Einstieg: Trennung eines Eisen-Schwefel-Gemischs · Alternative: Chromatographie von Berliner Blau · qualitative und quantitative Metallsulfidsynthese (SE) · möglich: Wärmemessung bei der Eisensulfidsynthese (LE)</p> <p>■ Didaktische Hinweise · keine Rechtsachse beim Energiediagramm! Hochachse mit „E“ beschriften · Entscheidung: Ist ein Element ein Stoff oder eine Atomsorte? · Drei Teilchensorten: Atome, Moleküle und Ionengruppe</p>
	SCHULCURRICULUM		
	<p>Übungen zur Massenberechnung mit Massenverhältnis Übungen zum Übergang vom Massen- zum Anzahlverhältnis Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen Übungen zur chemischen Fachsprache</p>		
	LEITPERSPEKTIVEN		

Prozessbezogene Kompetenzen

Erkenntnisgewinnung

1	chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben
2	Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen
3	Hypothesen bilden
4	Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen
5	qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten
7	Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen
8	aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen
9	Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln
12	quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen

Kommunikation

3	Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen
4	chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären
5	fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren
6	Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen
7	den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren

Bewertung

2	Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen
---	--

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Stoffe und ihre Eigenschaften

6	ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden (Element, Verbindung, Metall, Nichtmetall, Salz, flüchtiger/molekularer Stoff, Reinstoff)
---	--

Stoffe und ihre Teilchen

1	Atome, Moleküle und Ionengruppen als Stoffteilchen beschreiben und entsprechenden Reinstoffen zuordnen
2	Stoffe anhand ihrer Stoffteilchen ordnen (Metalle, Edelgase, flüchtige/molekulare Stoffe, Salze)
4	die Größenordnungen von Teilchen (Atome, Moleküle, Makromoleküle), Teilchengruppen (Nanopartikel) und makroskopischen Objekten vergleichen

Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen

1	beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen beschreiben
2	ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen unter Beteiligung von Schwefel und ausgewählten Metallen planen, durchführen, im Protokoll darstellen und in Fach- und Alltagskontexte einordnen
3	die chemische Reaktion als Neuordnung von Atomen durch das Lösen und Knüpfen von Bindungen erklären
4	die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse)

Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen

1	den Zusammenhang zwischen Massen- und Atomanzahlerhaltung bei chemischen Reaktionen erläutern
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	Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)
5	den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern (Verhältnisformel)
7	Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen (Atommasse, Teilchenzahl, Masse)

Energetische Aspekte chemischer Reaktionen

1	energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen mit der Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen erklären (Lichtenergie, thermische Energie, Schallenergie)
2	die Begriffe exotherm und endotherm erklären und entsprechenden Phänomenen zuordnen
3	energetische Zustände der Edukte und Produkte exothermer und endothermer Reaktionen vergleichen
5	die Zufuhr von Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen erklären (Aktivierungsenergie) und mit der Energiezufuhr bei endothermen Reaktionen vergleichen

UE 3: Luft – Sauerstoff – Oxide

15 Stunden
+
5 Stunden

Inhalt und zentrale Begriffe	KERNCURRICULUM		Hinweise zur konkreten Umsetzung
	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	
<p><u>Oxidation</u> Metalloxide, Nichtmetalloxide, Luftbestandteile, Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe, CO₂-Problematik, Verbrennung und Zerteilungsgrad, Verbrennungsdreieck, Brandschutz</p> <p><u>Redoxreaktion</u> Redoxreaktionen mit Metalloxiden und Metallen, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Thermitverfahren, Eisengewinnung (Hochofen), Stahl</p> <p><u>Quantitative Beziehungen (Teil 2)</u> Stoffmenge, molare Masse, Massenberechnung über Stoffmenge</p>	<p>Erkenntnisgewinnung 1, 2, 5, 7, 8, 12</p> <p>Kommunikation 1, 2, 3, 6, 9, 10</p> <p>Bewertung 1, 2, 6, 8, 9, 10, 11</p>	<p>Stoffe und ihre Eigenschaften 2, 5, 10</p> <p>Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen 1, 2, 4, 6, 7</p> <p>Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen 3, 5, 7</p> <p>Energetische Aspekte chemischer Reaktionen 2, 3, 5, 7</p>	<p>■ Fächerbezüge</p> <ul style="list-style-type: none"> · Brandschutz evtl. bereits in BNT thematisiert · Absprache mit Geographie bzgl. der Diskussion über CO₂ <p>■ Unterrichtshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> · Möglicher Einstieg: „Verbrennung von Eisenwolle“ (LE) · sinnvoll: Kolbenprober-Versuch (LE) · alternativ: Spritzenversuch mit Wärmepads (SE) · LernBox „Kohlenstoffdioxid (Teil 2)“ i.R.d. Schulcurriculums <p>■ Didaktische Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> · Oxidation = Aufnahme von Sauerstoffatomen · Reduktion = Abgabe von Sauerstoffatomen · Thermolyse von Silberoxid als „reine Reduktion“ überflüssig · Zusammenhang von m, n und M kann auch ohne die Formel $m = M \cdot n$ unterrichtet werden („Dreisatz-Rechnung“)
	SCHULCURRICULUM		
	Vertiefung und Übung des chemischen Rechnens Recherche, Diskussion, Präsentation: Bedeutung von Stahl Recherche, Diskussion, Präsentation: CO ₂ -Problematik		
	LEITPERSPEKTIVEN		
PG: Sicherheit und Unfallschutz BNE: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung MB: Produktion und Präsentation			

Prozessbezogene Kompetenzen

Erkenntnisgewinnung

1	chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben
2	Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen
3	Hypothesen bilden
4	Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen
5	qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten
7	Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen
8	aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen
12	quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen

Kommunikation

1	in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten recherchieren
2	Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen
3	Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen
6	Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen
9	den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren
10	ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten

Bewertung

1	in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen
2	Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen
6	Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten
8	Anwendungsbereiche 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

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Stoffe und ihre Eigenschaften

2	Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen (Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid)
5	an einem ausgewählten Stoff den Weg von der industriellen Gewinnung aus Rohstoffen bis zur Verwendung darstellen (z.B. Eisen)
10	die Zusammensetzung der Luft nennen und die Veränderungen des Kohlenstoffdioxidanteils hinsichtlich ihrer globalen Auswirkungen bewerten (Volumenanteile von Stickstoff, Sauerstoff, ... Kohlenstoffdioxid)

Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen

1	beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen beschreiben
2	ausgewählte Experimente ...unter Beteiligung von Sauerstoff, Kohlenstoff und ausgewählten Metallen planen, durchführen, im Protokoll darstellen und in Fach- und Alltagskontexte einordnen
4	die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse)
5	den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern (Verhältnisformel)
6	Nachweise für ausgewählte Stoffe durchführen und beschreiben (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid)
7	den Zerteilungsgrad als Möglichkeit zur Steuerung chemischer Reaktionen beschreiben

Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen

3	Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)
7	Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen (Stoffmenge, molare Masse)

Energetische Aspekte chemischer Reaktionen

2	die Begriffe exotherm und endotherm erklären und entsprechenden Phänomenen zuordnen
3	energetische Zustände der Edukte und Produkte exothermer und endothermer Reaktionen vergleichen
5	die Zufuhr von Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen erklären (Aktivierungsenergie) und mit der Energiezufuhr bei endothermen Reaktionen vergleichen
7	Modellexperimente zur Brandbekämpfung durchführen und Maßnahmen zum Brandschutz begründen

UE 4: Wasserstoff – Wasser

10 Stunden
+
4 Stunden

Inhalt und zentrale Begriffe	KERNCURRICULUM		Hinweise zur konkreten Umsetzung
	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	
<p><u>Wasserstoff</u> Eigenschaften von Wasserstoff, Synthese und Analyse von Wasser, Knallgas, Knallgasprobe, Katalysator, Wasserstoff als Energieträger</p> <p><u>Quantitative Beziehungen (Teil 3)</u> Molares Volumen, Satz von Avogadro, Volumenberechnung übers molare Volumen</p> <p><u>Molekülformel von Wasser</u> Volumenverhältnis, Anzahlverhältnis, Molekülformel</p> <p><u>Wasser</u> Wasserverschmutzung, Trinkwasser, pH-Wert, Säuren und saure Lösungen, Basen und alkalische Lösungen, Indikatoren, Neutralisation</p>	<p>Erkenntnisgewinnung 3, 4, 5, 12</p> <p>Kommunikation 1, 2, 8</p> <p>Bewertung 1, 6, 10, 11</p>	<p>Stoffe und ihre Eigenschaften 2, 3, 8</p> <p>Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen 1, 2, 4, 6</p> <p>Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen 3, 5, 7</p> <p>Energetische Aspekte chemischer Reaktionen 1, 2, 3, 5, 6</p>	<p>■ Fächerbezüge · Absprache mit Physik / NwT bzgl. des Energieträgers Wasserstoff</p> <p>■ Unterrichtshinweise · Die Gefahr von Wasserstoff bzw. Knallgas lässt sich gut an folgenden Ereignissen thematisieren: -Katastrophe von Lakehurst (1937) -Explosion der Challenger (1986) -Katastrophe von Fukushima (2011) · schönes Experiment: „Unterwasserfackel“ (LE) · schönes Experiment: „Hüpfender Schnapsbecher“ (LE/SE)</p> <p>■ Didaktische Hinweise · Bei der Ermittlung der Molekülformel von Wasser kann die Methode naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung exemplarisch vorgeführt werden. · Säuren sind Reinstoffe. Gelöst in Wasser ergeben sich saure Lösungen · Basen sind Reinstoffe. Gelöst in Wasser ergeben sich alkalische Lösungen (Laugen)</p>
	SCHULCURRICULUM		
	<p>Vertiefung und Übung des chemischen Rechnens Recherche und Diskussion: Wasserstoff als Energieträger</p>		
	LEITPERSPEKTIVEN		
<p>PG: Sicherheit und Unfallschutz</p>			

Prozessbezogene Kompetenzen

Erkenntnisgewinnung

1	chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben
2	Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen
3	Hypothesen bilden
4	Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen
5	qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten
12	quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen

Kommunikation

1	in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten recherchieren
2	Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen
8	die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie für eine nachhaltige Entwicklung exemplarisch darstellen

Bewertung

1	in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen
6	Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten
10	Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten
11	ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Stoffe und ihre Eigenschaften

2	Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen (Wasser, Wasserstoff)
3	die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten
8	die Eigenschaften wässriger Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, sauer, alkalisch, neutral) untersuchen und die Fachbegriffe sauer, alkalisch und neutral der pH-Skala zuordnen

Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen

1	beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen beschreiben
2	ausgewählte Experimente ...unter Beteiligung von Wasserstoff planen, durchführen, im Protokoll darstellen und in Fach- und Alltagskontexte einordnen
4	die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse)
6	Nachweise für ausgewählte Stoffe durchführen und beschreiben (Wasserstoff, Wasser)

Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen

3	Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)
5	den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern (Verhältnisformel, Molekülformel)
7	Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen (Stoffmenge, molare Masse, molares Volumen)

Energetische Aspekte chemischer Reaktionen

1	energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen mit der Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen erklären (Lichtenergie, thermische Energie, Schall...)
2	die Begriffe exotherm und endotherm erklären und entsprechenden Phänomenen zuordnen
3	energetische Zustände der Edukte und Produkte exothermer und endothermer Reaktionen vergleichen
5	die Zufuhr von Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen erklären (Aktivierungsenergie) und mit der Energiezufuhr bei endothermen Reaktionen vergleichen
6	den Einfluss von Katalysatoren auf die Aktivierungsenergie beschreiben