

Das Fachcurriculum für den Chemieunterricht am Gymnasium Wildeshausen für die Sekundarstufe basiert auf dem
Kerncurriculum für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe - Chemie

Herausgegeben vom Niedersächsischen Kultusministerium, Schiffgraben 12, 30159 Hannover (2009).

Das Kerncurriculum kann als „PDF-Datei“ vom Niedersächsischen Bildungsserver (NIBIS) unter
http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_chemie_go_i_2009.pdf heruntergeladen werden.

Bildungsbeitrag des Faches Chemie

Der Chemieunterricht soll die Schülerinnen und Schüler bis zum Ende der Sekundarstufe II befähigen, Phänomene der Lebenswelt auf der Grundlage ihrer Kenntnisse über Stoffe und chemische Reaktionen zu erklären, zu bewerten, Entscheidungen zu treffen, Urteile zu fällen und dabei adressatengerecht zu kommunizieren. Um dieses Ziel für das Fach Chemie zu erreichen, werden die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen in der Sekundarstufe II ausgeschärft und vertieft. Die für die naturwissenschaftliche Grundbildung zentralen Kompetenzen sind in vier Kompetenzbereiche (KB) gegliedert.

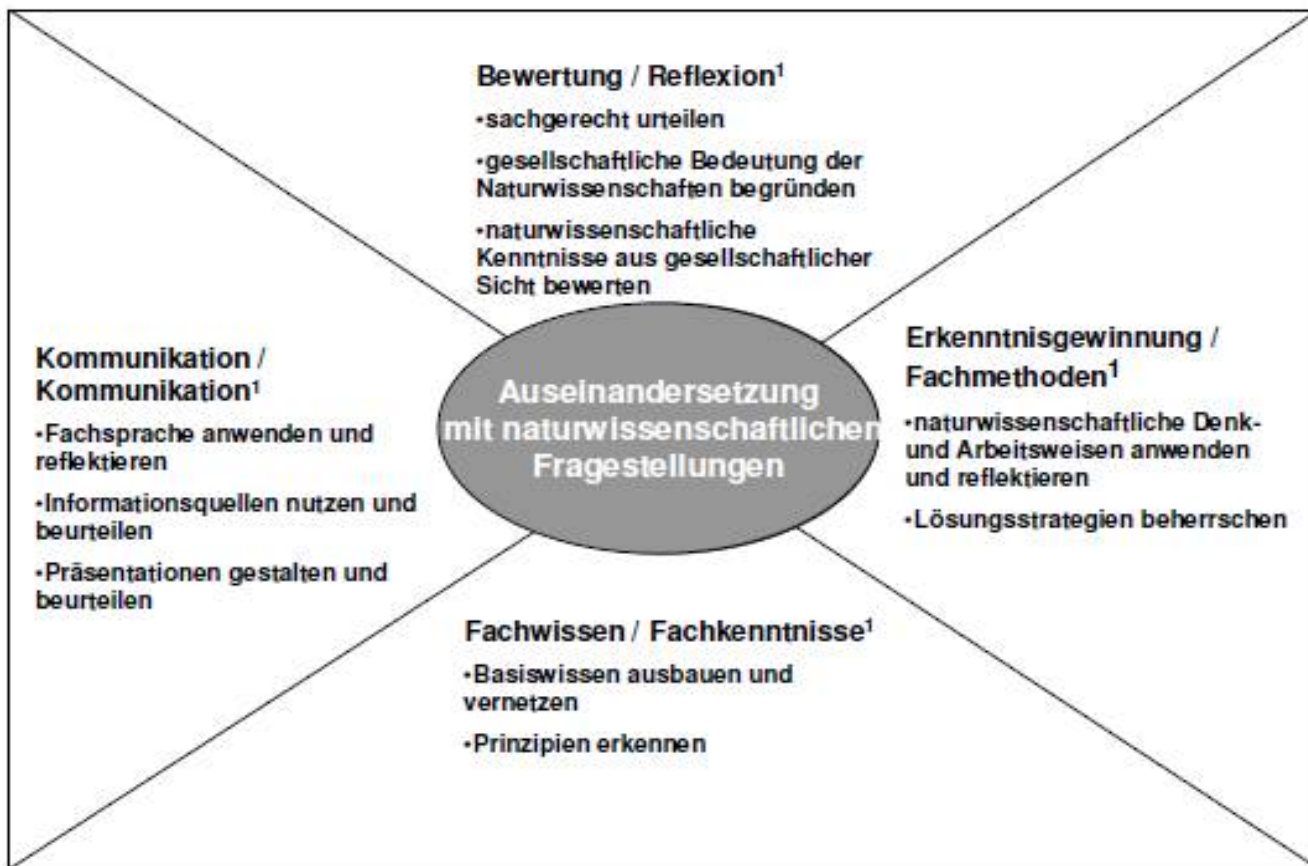
Kompetenzen¹

- KB *Fachkenntnisse*:
- chemische Phänomene, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten kennen
 - Basiswissen ausbauen und vernetzen
 - Prinzipien erkennen
- KB *Fachmethoden*:
- naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen anwenden und reflektieren
 - Lösungsstrategien beherrschen
- KB *Kommunikation*:
- Fachsprache anwenden und reflektieren
 - Informationsquellen nutzen und beurteilen
 - Präsentationen gestalten und beurteilen
- KB *Reflexion*:
- chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und sachgerecht urteilen
 - gesellschaftliche Bedeutung der Naturwissenschaften begründen
 - naturwissenschaftliche Kenntnisse aus gesellschaftlicher Sicht bewerten

¹ Die folgenden Darlegungen stützen sich auf eine Zusammenfassung von B. Sieve, Leibniz Universität Hannover, Jan. 2010

Der KB Fachwissen beschreibt die inhaltliche, fachbezogene Komponente des Chemieunterrichts und bezieht sich dabei auf die folgende naturwissenschaftliche Basiskonzepte: Stoff-Teilchen- Konzept, Struktur-Eigenschafts-Konzept, Konzept der chemischen Reaktion und das Konzept der Energie. Die übrigen KB stellen die prozessbezogenen Kompetenzen dar, die sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen beziehen. Im Unterricht muss eine Verknüpfung der fachbezogenen (inhaltsbezogenen) und prozessbezogenen Kompetenzbereiche erfolgen.

Die folgende Grafik veranschaulicht diesen Sachverhalt.



¹ Bezeichnung der Kompetenzbereiche Sek I/ Sek II

Aspekte für einen kompetenzorientierten Chemieunterricht (prozessbezogenen Kompetenzen)

KB Fachmethoden:

Im Chemieunterricht

- sollen Schüler eigene Fragestellungen entwickeln und Hypothesen aufstellen, um sie dann mit Hilfe geeigneter Untersuchungsmethoden zu überprüfen,
- erhalten Schüler die Möglichkeit für die selbständige Durchführung von Untersuchungen und Experimenten, auch unter folgenden Aspekten:
 - Verständnis für den Versuchsaufbau
 - Übersichtliche Protokollierung
 - Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten
 - Erhebung und Auswahl relevanter Daten und Ableitung von Schlussfolgerungen
 - differenzierte Auswertung und Fehleranalyse
 - Präsentation des Verlaufs und der Ergebnisse der Untersuchung
- lernen die Schüler, ihre Arbeitsschritte eigenständig zu planen, zu strukturieren, zu reflektieren und zu präsentieren, sowohl in Einzelarbeit als auch im Team,
- hat das Denken in Modellen einen großen Stellenwert,
 - indem Situationen geschaffen werden, in denen Schüler erkennen, dass Phänomene und Fragestellungen der Chemie häufig nur über die Modell-ebene erklärt werden können,
 - indem die Grenzen von Modellvorstellungen aufgezeigt werden,
 - indem Schüler auch selbst Modelle entwerfen und deren Aussagekraft beurteilen.

KB Kommunikation:

Im Chemieunterricht

- erwerben die Schüler Methoden der zielgerichteten Informationsbeschaffung und Auswahl aus Quellen, um Sachverhalte zu veranschaulichen,
 - indem sie kurze Texte, Textskizzen oder Tabellen erstellen,
 - indem sie Daten in Diagrammen oder Grafiken darstellen,
 - indem sie zeichnerische Skizzen entwerfen.
- legt der Lehrer Wert darauf, dass Schüler miteinander kommunizieren, schlüssig argumentieren und dabei die Fachsprache oder fachtypische Darstellungen verwenden.
- können Schüler Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen.
- übersetzen Schüler bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt.

KB Reflexion:

Im Chemieunterricht

- lernen Schüler zunehmend in Diskussionen ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten fachlich fundiert zu vertreten.
- wird die enge Verzahnung zwischen chemischen Kenntnissen und Fertigkeiten mit der eigenen Lebenswelt deutlich,
 - indem er verdeutlicht, dass chemische Erkenntnisse Grundlagen liefern für das Verständnis von Lebensvorgängen (Alltagsbezug),
 - indem verdeutlicht wird, dass die angewandte Chemie eine wesentliche Bedeutung für die Entwicklung unseres modernen Lebensstandards hat.
- bekommen die Schüler Gelegenheit, unterschiedliche Perspektiven bei der Diskussion und Bewertung gesellschaftsrelevanter Aussagen kennen zu lernen.
- lernen Schüler zunehmend, chemische Erkenntnisse in inner- und außerfachliche Kontexte einzubinden und eigenständig Lösungsstrategien für Fragestellungen zu entwickeln.
- gibt es Gelegenheiten, Darstellungen in Medien oder öffentlichen Meinungen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit zu prüfen.

Stundentafel und Schulbuch

Am Gymnasium Wildeshausen wird das Fach Chemie in der Sekundarstufe II (Qualifikationsphase) nach dem Lehrwerk „Chemie heute SII“ vom Schroedel-Verlag vierstündig auf normalem und erhöhtem Niveau unterrichtet. Das Lehrwerk beinhaltet eine Lern-CD mit zusätzlichen Aufgaben, Simulationen und Ergänzungstexten.

Klausuren und deren Gewichtung

Übersicht über die Bewertung der schriftlichen und mündlichen Leistungen im Fach Chemie

Jahrgänge		Anzahl der Arbeiten im Halbjahr	Dauer Unterrichtsstunden	Gewichtung schriftlich : münd- lich in %
Qualifikationsphase Normales Niveau mdl. oder schriftl. Prüfungsfach	Q1	2	2	50 : 50
	Q2	1	2	40 : 60
	Q3	2	2 und 4	50 : 50
	Q4	1	2	40 : 60
Qualifikationsphase Normales Niveau kein Prüfungsfach	Q1	1	2	40 : 60
	Q2	1	2	40 : 60
	Q3	1	2	40 : 60
	Q4	1	2	40 : 60
Qualifikationsphase Erhöhtes Niveau	Q1	2	3	50 : 50
	Q2	1	3	40 : 60
	Q3	2	3 und 6	50 : 50
	Q4	1	3	40 : 60

Methodencurriculum

Im Fach Chemie werden die im Methodencurriculum des Gymnasiums Wildeshausen festgelegten Methoden gelehrt und trainiert.

Struktur des Fachcurriculums

Die Zuordnung der vom Kerncurriculum vorgegebenen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen zu den fachlichen Kontexten und Inhaltsfeldern erfolgt in einer tabellarischen Übersicht für jeden Jahrgang.

In der ersten Spalte werden die Unterrichtsinhalte (Fachinhalte), d.h. die inhaltsbezogenen Kompetenzen, in der zweiten Spalte die zugehörigen prozessbezogenen Kompetenzen unterteilt nach Fachmethoden (FM), Kommunikation (K) und Reflexion (Bewertung = BW) genannt. Für die Umsetzung der Unterrichtsinhalte findet man in der dritten Spalte mögliche Unterrichtsimpulse und in der vierten Spalte den Bezug zum Schulbuch. Es ist zu beachten, dass einige der inhaltsbezogenen Kompetenzen so differenziert oder vielschichtig sind, dass ihre Umsetzung bzw. Vertiefung an verschiedenen Stellen des Unterrichts notwendig ist und somit erst in der Summe erreicht wird. Diese Kompetenzen treten in diesem Fall auch mehrfach in der Tabelle auf. Ein erneutes Aufgreifen der Kompetenzen wird auch der Forderung des Kerncurriculums nach kumulativem Lernen gerecht.

Legende zur folgenden Aufstellung:

Die prozessbezogenen Kompetenzbereiche sind abgekürzt: FM (Fachmethoden), K (Kommunikation), BW (Reflexion). Inhalte und Kompetenzen, die nur für die Kurse mit erhöhtem Anforderungsniveau (eA) gelten, sind fett gedruckt.

Kursthema 11.1: Energieträger – Nutzung und Folgen

Unterrichtseinheit: Treibstoffe

Fachinhalte	prozessbezogene KB	Hinweise	Seiten in Chemie heute S II (10652)
Zusammensetzung von Erdöl und Erdgas Unterscheidung anorganischer und organischer Stoffe, Einteilung anorganischer Stoffe in Metalle, Nichtmetalle, Ionen- und Molekülverbindungen	Beschreibung der Aufbereitung von Erdöl durch fraktionierte Destillation (Erläuterung schematischer Darstellungen technischer Prozesse) (FM, K), Recherche von Verbindungsnamen (K), begründete Zuordnung von Stoffen zu Stoffgruppen (FM) und Nutzung geeigneter Formelschreibweisen (FM, K)	Filmanalyse Differenzierung zwischen Molekül- und Verhältnisformel	292-294 10
Prinzip der Gaschromatografie	V: Nutzung der Gaschromatografie zur Erkennung von Gemischen (FM)	Untersuchung der Reinheit von Biogas	254-255; 291 V 1
Was ist Energie? Energieumwandlung – Energieerhaltung (1. Hauptsatz der Thermodynamik) Systembegriff	Energiebegriff in Alltags- und Fachsprache (K, BW)	innere Energie eines Stoffes als Summe aus Kernenergie, chemischer Energie und thermischer Energie	124, 125
Wirkungsgrad	Beurteilung der Energieeffizienz (BW)	Beurteilung verschiedener Energieträger (BW)	124, 125 (A 125.2), 274
Unterscheidung Enthalpie / Innere Energie	V: Kalorimetrische Bestimmung von Reaktionsenthalpien (FM, BW)	Messen des Brennwertes von Lebensmitteln und Fehleranalyse durch Vergleich mit Literaturdaten (FM, BW)	126, 127, 130, 131
Enthalpiediagramme; Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangszustand und Übergangszustand	Aufstellen und interpretieren von Enthalpiediagrammen (K); Theorie des Übergangszustandes (FM); Darstellen der Katalysatorwirkung im Energiediagramm (K)		86, 88-91, 128, 129, 283
Von den Standard-Bildungsenthalpien zur Reaktionsenthalpie	Arbeit mit Tabellenwerken (FM)		127 bis 129
Entropie als Maß für die Unordnung eines Systems		Entropie als thermodynamische Wahrscheinlichkeit	132-133
Gibbs-Helmholtz-Gleichung	Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung (FM) zur Vorhersage der Freiwilligkeit einer Reaktion	Gedankenexperiment zur Gibbs-Helmholtz-Gleichung; Energieentwertung als Zunahme der Entropie	134-135; Übersicht S. 136

Unterrichtseinheit: Treibhauseffekt und Atmosphäre

Fachinhalte	prozessbezogene KB	Hinweise	Seiten in Chemie heute S II (10652)
Klimawandel und Treibhauseffekt	Beurteilung wirtschaftlicher Aspekte und Stoffkreisläufe unter dem Dreieck der Nachhaltigkeit (Ökonomie, Ökologie, Soziales); Beurteilung von Handlungsstrategien (BW); Sensibilisierung für umweltgerechtes Handeln im Alltag		295-297
Quantitative Elementaranalysen		Zusatzmaterial	fehlt
Alkane, Alkene: EPA-Modell, Konstitutionisomerie und cis-trans-Isomerie; Einfach- und Mehrfachbindungen Erklärung von Stoffeigenschaften mithilfe der Molekülstruktur sowie der Polarität von Bindungen	Erstellen homologer Reihen und Anwenden der IUPAC-Nomenklatur (FM); Nutzung geeigneter Modelle zur Moleküldarstellung (FM); Anwendung des EPA-Modells; Diskussion der Grenzen von Modellen (K); Bedeutung der eindeutigen Nomenklatur (Fachsprache) (BW) V: Planung von Experimenten zur Untersuchung von Stoffeigenschaften (FM); fachsprachlich saubere Anwendung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf die Siedetemperaturen und die Löslichkeit (FM, K)	keine Differenzierung in σ - und π -Bindung gefordert, da das Orbitalmodell, das VB-Modell sowie das MO-Modell nicht Inhalt des KC sind z.T. Wiederholung, vgl. Schulcurriculum Jahrgang 10	276-279, 281, 286-287
Mechanismus der radikalischen Substitution, homolytische Bindungsspaltung, Radikale, Mehrfachsubstitution, Ozonproblematik	V: Experimente zur S_R -Reaktion (FM); Versprachlichung des Mechanismus (K); Reflexion der Bedeutung von Reaktionsmechanismen (BW); Analyse von Texten und Darstellung von Reaktionsmechanismen aus Texten (K); Anwendung der IUPAC-Nomenklatur auf Halogenalkane; Aufstellen und Interpretation eines Energiediagramms (FM);	Vernetzung mit dem BK Energie: Betrachtung von Bindungsdissoziationsenergien	282-285
Mechanismus der elektrophilen Addition, heterolytische Bindungsspaltung, elektrophile Teilchen; Induktionseffekte V: Brom als Nachweis für Doppelbindun-	V: Experimente zur A_E -Reaktion (FM); Versprachlichung des Mechanismus (K); Reflexion der Bedeutung von Reaktionsmechanismen (BW); Analyse von Texten und Darstellung von Reaktionsmechanismen aus	Durch den Vergleich der beiden Reaktionen lassen sich die Begriffspaare Substitution – Addition, Radikal – Elektrophil sowie Homolyse – Heterolyse	288-289, 291

<p>gen; Eliminierung nur als Reaktionstyp; Konkurrenz zwischen reagierenden Teil- chen; Regel von Markownikow (Addition asymmetrischer Verbindungen)</p>	<p>Texten (K); V: Durchführen von Nachweisreaktionen (FM); Dis- kussion über die Bedeutung von Nachweisen (K), Vorhersage der entstehenden Produkte in Abhängig- keit von den Reaktionsbedingungen (K)</p>	<p>ableiten.</p>	
--	--	------------------	--

Kursthema 11.2: Chemie im Alltag

Unterrichtseinheit: Kunststoffe im Auto

Fachinhalte	prozessbezogene KB	Hinweise	Seiten in Chemie heute S II (10652)
Einteilung der Kunststoffe (Duroplaste, Thermoplaste, Elastomere) Recycling von Kunststoffen (thermisch, rohstofflich, werkstofflich)	V: Untersuchungen von Kunststoffen (FM) Recherche von Anwendungsbereichen für Kunststoffe (K) Beurteilung von Kunststoffen im Alltag (BW) Beurteilung des Kunststoffrecyclings unter Einbeziehung des Dreiecks der Nachhaltigkeit (BW)	Arbeiten mit dem Kunststoffkoffer von Bayer; Knüpfen des Zusammenhangs zwischen Verarbeitungsart und Kunststoffart	362 368, 370-371, 375, 382-382, 385, 386-387
Reaktionen: Polykondensation und radikalische Polymerisation; Mechanismus der radikalischen Polymerisation; Unterscheidung reaktiver Teilchen	V: Polykondensation (FM), Darstellung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bei Makromolekülen (FM); Nutzung geeigneter Modelle zur Veranschaulichung von Reaktionsmechanismen (FM), Beurteilung der Eignung von Modellen (BW), Darstellung des Syntheseweges einer organischen Verbindung (K)		363, 364-368, 372-374
Molekülstruktur und funktionelle Gruppen von organischen Sauerstoffverbindungen (Alkanole, Alkanale, Alkanone, Ether, Carbonsäuren, Ester); Oxidationszahlen; V: Fehling-Probe bei reduzierend wirkenden organischen Stoffen; Induktive und mesomere Effekte als Erklärung der Säurestärke organischer Säuren.	Erstellen homologer Reihen und Anwenden der IUPAC-Nomenklatur (FM); Nutzung geeigneter Modelle zur Moleküldarstellung (FM); Anwendung des EPA-Modells; Diskussion der Grenzen von Modellen (K); Bedeutung der eindeutigen Nomenklatur (Fachsprache) (BW) V: Planung von Experimenten zur Untersuchung von Stoffeigenschaften (FM); fachsprachlich saubere Anwendung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf die Siedetemperaturen und die Löslichkeit (FM, K); Bedeutung funktioneller Gruppen (FM) Beschreiben von Redoxreaktionen anhand organischer Moleküle (FM)	Die funktionellen Gruppen und die daran anwendbaren Struktur-Eigenschaftsbeziehungen stehen im Mittelpunkt der Betrachtungen. Wichtig: Im KC ist der Mechanismus der säurekatalysierten Veresterung nicht gefordert, obwohl die Ester als Stoffklasse aufgeführt sind. Im Zentralabitur kann dieser Mechanismus dennoch Gegenstand einer Aufgabe sein, weil im KB Kommunikation mehrfach das Erstellen von Reaktionsmechanismen anhand von Texten oder anderen Materialien aufgeführt ist.	301-336

Aromatizität, Mesomerie, Grenzstrukturen für das Benzol-Molekül Mesomerieenergie des Benzols	Anwendung des Mesomerie-Modells zur Erklärung des aromatischen Zustandes (FM), Darstellung der Mesomerieenergie des Benzols in einem Energiediagramm (K) Diskussion über Grenzen von Modellen (K), Darstellung des Syntheseweges einer organischen Verbindung (K)	historische Betrachtung der Leistung von Kekulé; Vernetzung des BK Donator-Akzeptor durch Protolyseeigenschaften von Phenol und Anilin bzw. Redoxreaktionen der Diphenole; Es bietet sich an, das Thema Aromaten und Kunststoffe am Beispiel der Epoxidharze (Bisphenol A) zu verknüpfen.	337-340; 342-343
---	---	--	---------------------

Unterrichtseinheit: Saure und alkalische Haushaltsreiniger

Fachinhalte	prozessbezogene KB	Hinweise	Seiten in Chemie heute S II (10652)
Haushaltsreiniger, Tenside		Motivierender Einstieg durch Anknüpfung an Lebenswelt	392-405
Definition: $v = \Delta c / \Delta t$	Geschwindigkeitsbegriff im Alltag (K, BW)	Phänomenologischer Einstieg: Reaktionen im Alltag verlaufen unterschiedlich schnell	78
	V: Messung von Reaktionsgeschwindigkeiten (FM); Planen geeigneter Versuche (FM, BW); Bestimmung von v über c-t-Diagramme	Differenzierung: Momentangeschwindigkeit, Durchschnittsgeschwindigkeit; Mathematisierung: Steigungen von Tangenten und Sekanten	79, 83, 85
Abhängigkeiten der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Druck, Konzentration und Zerteilungsgrad	V: Planen und Durchführen geeigneter Versuche (FM, BW)	Geschwindigkeitsgleichung, Geschwindigkeitskonstante, Veranschaulichung mithilfe der Stoßtheorie; Simulationen mit einer Tabellenkalkulation; Bezug zur RGT-Regel	80, 81, 85 – 87
Umkehrbarkeit als Phänomen, dynamisches Gleichgewicht	V: Verknüpfung von Real- und Modellversuchen (FM), Übertragbarkeit von Modellversuchen	Bildgeschichte: „Holzapfelkrieg“; Stechheberversuch	98, 99
Verschiebung des GG durch Temperatur,		NO ₂ /N ₂ O ₄ -GG,	100 – 104

Druck und Konzentration, Anwendung von Le Chatelier			
Wirkungsweise von Katalysatoren	Recherche zu Katalysatoren in technischen Prozessen; Präsentation der Ergebnisse (K); Beurteilung der Steuerung chemischer Reaktionen (BW) und der Gleichgewichtsreaktionen in Natur und Technik; Fachsprachliche Umsetzung von Flussdiagrammen technischer Prozesse (K)	Abgaskatalysator, Haber-Bosch-Verfahren Anwendungen $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ -GG, Höhenkrankheit	90-92,100–104, 114, 115
Gleichgewichtskonstante und Massenwirkungsgesetz; qualitativer Zusammenhang $K \leftrightarrow$ Gleichgewichtslage	mathematische Formulierung des MWG, Berechnungen mit dem MWG (K und GG-Konzentration), mathematische Beschreibung von GG-Beeinflussungen (FM)	Experimentelle Ermittlung von K, Estergleichgewicht	106 – 108
Säure-Base-Theorie nach Brönsted Korrespondierende Säure/Base-Paare, Ampholyte	Reflexion der Entwicklung des Säure/Base-Begriffs (BW); Recherche zu Säuren und Basen in Alltag, Technik und Umweltbereichen (K), Beurteilung der Verwendung von Säuren und Basen im Alltag und Technik	Betonung der Teilchenebene: OH^- - Ion als Brönsted-Base, nicht der Stoff Natriumhydroxid Säuren als Konservierungsstoffe	141, 144, 145, 142-143, 147
Protolysereaktionen als GG-Reaktionen, Hydronium-Ionen, Autoprotolyse und pH-Wert, pH-Skala	Konzentrationsberechnungen mithilfe des Ionenprodukts des Wassers (FM), Zusammenhang zwischen pH-Wert und Konzentration der Hydronium-Ionen (FM), Recherche zu pH-Wert-Angaben im Alltag (K) mit Abschätzung des Gefahrenpotenzials von wässrigen Lösungen (BW), V: Messen von pH-Werten von Lösungen und Alltagsprodukten (FM),	Achtung: Mathematische Kenntnisse zum Logarithmus müssen ggf. gelegt werden. Das Beispiel der GefahrstoffEinstufung einer 2 molaren Salzsäure und einer 2 molaren Natronlauge zeigt, dass die Konzentration nicht immer geeignetes Kriterium für die GefahrstoffEinstufung darstellt.	146 – 147
Stärke von Säuren: K_s als Sonderform der Gleichgewichtskonstante; Bedeutung des pK_s -Wertes; analoges für den pK_B-Wert	Formulierung von Protolysegleichungen (FM), V: Experimentelle Bestimmung des pK_s -Wertes einer einprotonigen Säure aus dem pH-Wert (FM), Arbeiten mit Tabellenwerken (FM) und nutzen pK_s / pK_B -Werte zur Vorhersage von Säure/Base-Reaktionen (FM, K), Zusammenhang zwischen pK_s- und pK_B-Werten	Wichtig: Im KC nicht eindeutige Formulierung zu den mehrprotonigen Säuren	148-149 154 V 2
Differenzierung von starken und schwachen	Berechnung der pH-Werte starker und schwacher	Die exakte Berechnung des pH-Wertes	150-151

<p>chen Säuren mithilfe der pK_s- und pK_B-Werte; Neutralisationsreaktion als Protolyse</p>	<p><u>einprotoniger Säuren</u></p>	<p>durch Lösen einer quadratischen Gleichung ist nicht gefordert.</p>	
<p>Säure/Base-Titration, Funktion von Säure/Base-Indikatoren Säure/Base-Indikatoren als schwache Brönsted-Säuren bzw. -Basen</p>	<p>Arbeiten mit Tabellenwerken zur Auswahl geeigneter Indikatoren (FM), V: Durchführung von Titrationskurven zur Konzentrationsbestimmung verschiedener saurer und alkalischer Lösungen (FM), Berechnung der Stoffmengenkonzentration (FM), Aufnahme von Titrationskurven für <u>einprotonige Säuren</u> und qualitative Erklärung des Kurvenverlaufs (FM), quantitative Auswertung zentraler Punkte von Titrationskurven (Äquivalenzpunkt, Neutralpunkt, Halbäquivalenzpunkt, Anfangs-pH-Wert), V: Erstellen von Titrationskurven sowie Präsentation und Diskussion (K), Bedeutung der Maßanalyse (BW)</p>	<p>Keine Berechnungen für gA-Kurse, wohl aber für eA-Kurse. Unsicher bleibt, ob die Titration potentiometrisch oder konduktometrisch erfolgen soll. Im Zweifelsfall sollte man beide Methoden durchführen und auswerten lassen.</p>	<p>156-159</p>

Kursthema 12.1: Elektrochemie und Protolysereaktionen in Alltag und Technik

Unterrichtseinheit: Puffersysteme in Natur und Technik

Fachinhalte	prozessbezogene KB	Hinweise	Seiten in Chemie heute S II (10652)
Beschreibung von Puffersystemen Interpretation von Puffersystemen als Säure/Base-Gleichgewicht	qualitativer Nachweis der Pufferwirkung im Experiment (FM), Recherche zu Puffersystemen in der Umwelt und in biologischen Systemen (K), Ableitung der Bedeutung von Puffersystemen (BW) grafische Ermittlung des Halbäquivalenzpunkts, Formulierung von Protolysegleichgewichten (K), Anwendung der Henderson-Hasselbalch-Gleichung (FM)	Herstellen einer Pufferlösung, Blutpuffer, Bestimmung der Säuren- und Basenkapazität verschiedener Trinkwässer	160-163

Unterrichtseinheit: Mobile Energiequellen

Fachinhalte	prozessbezogene KB	Hinweise	Seiten in Chemie heute S II (10652)
Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktion, Redoxpaare	Historische Entwicklung des Redoxbegriffs (B), V: Planung und Durchführung von Versuchen zur Redoxreihe der Metalle (FM)	Alltagskontexte zu Redoxreaktionen herstellen Herausstellen des Donator/Akzeptor-Prinzips	170, 171
Oxidationszahlen und deren Veränderung bei chemischen Reaktionen	Aufstellen von Redoxgleichungen über Teilgleichungen (K);	Oxidationszahl als formale Ladung; Abwasserreinigung als Anwendungsbeispiel	172 – 177 179
Aufbau und Funktion galvanischer Zellen, elektrochemische Spannungsreihe, Zelldiagramm	Skizzierung galvanischer Zellen (K), modellhafte Darstellung der elektrochemischen Doppelschicht (K),	elektrochemische Doppelschicht als Redoxgleichgewicht; galvanische Zelle als Kopplung zweier Redoxgleichgewich-	181, 184

	V: Planung und Durchführung von Versuchen zur Spannungsreihe (FM), Messen der Zellspannungen galvanischer Zellen (FM),	te	
Standard-Wasserstoffhalbzelle und Standardpotenzial	Bedeutung der Standardisierung (BW), Arbeiten mit Standardpotenzialen zur Vorhersage des Reaktionsverlaufs (FM), Berechnung der Zellspannungen unter Standardbedingungen (FM), grafische Darstellung von Potenzialdifferenzen (K)	Arbeiten mit Tabellenwerken; Einsatz von Simulationsprogrammen	182, 185
Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotenzials	Potenzialberechnungen für Metall-Halbzellen (FM), Darstellung und Auswertung von Diagrammen zur Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotenzials (K)	Versuche mit Konzentrationszellen Verwendung der vereinfachten Nernst-Gleichung	186 - 188
Bau und Funktion von Elektrolysezellen; Elektrolyse als Umkehrung der galvanischen Zelle	V: Experimente zur Umkehrbarkeit der Reaktionen in der galvanischen Zelle (FM); Vergleich Elektrolysezelle, galvanische Zelle (K), Skizzierung einer Elektrolysezelle (K),	Elektrolyse von Zinkiodid und Messung der Spannung; Vergleich der Polung und der Stromflussrichtung; Begriffe Zersetzungsspannung und Abscheidungspotenzial	198 – 200
Technische Elektrolysen	Recherche und Präsentation zu technischen Anwendungen von Elektrolysen (K), Bewertung von Redoxsystemen in Alltag und Technik (B)	Chloralkali-Elektrolyse oder Aluminiumgewinnung; Probleme der Verfahren	206 – 212
Elektrochemische Energieträger (Bau, Funktion und Unterschiede von Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen)	Recherche und Präsentation zu den elektrochemischen Energiequellen (K), Entwicklung von Beurteilungskriterien für technische Systeme (FM), Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten elektrochemischer Energiequellen (BW)	Freiarbeit zu elektrochemischen Energiequellen	220 – 226

Kursthema 12.2: Naturstoffe chemisch betrachtet**Unterrichtseinheit: Naturstoffe chemisch betrachtet**

Fachinhalte	prozessbezogene KB	Hinweise	Seiten in Chemie heute S II (10652)
Klassifizierung von Proteinen, Kohlenhydraten und Fetten V: Fehling-Probe, Iod-Stärke-Reaktion Molekülstruktur der Aminosäuren	V: Untersuchung der Eigenschaften ausgewählter Naturstoffe (FM); V: Nachweis funktioneller Gruppen durch spezifische Nachweisreaktionen (FM), Diskussion der Bedeutung von Nachweisreaktionen (K) fachsprachliche Darstellung des Zusammenhangs zwischen Molekülstrukturen und Stoffeigenschaften (K)	Projekt: Zuckergewinnung Projekt: Isolierung und Charakterisierung von Fetten (Iodzahl, Verseifungszahl)	429-456