



Fachcurriculum Chemie Qualifikationsphase Berlin/Brandenburg

Chemie Berlin/Brandenburg – Sek II

Chemie Qualifikationsphase,

ISBN 978-3-661-06015-6

Ab dem Schuljahr 2023/24 ist der neue Rahmenlehrplan (RLP) für die Qualifikationsphase u. a. im Fach Chemie unterrichtswirksam. Die bis zum Ende der Qualifikationsphase zu erwerbenden **übergeordneten Kompetenzen** entsprechen den Standards der KMK der Kompetenzbereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz. Diese wurden im neuen Rahmenlehrplan in den Themenfeldern **inhaltsbezogen konkretisiert** angegeben.

Der Chemieunterricht vertieft unter Nutzung der **Basiskonzepte** das Verständnis vom Aufbau der Stoffe und von Stoff- und Energieumwandlungen in der belebten und unbelebten Natur sowie in der Technik auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit. Die Basiskonzepte werden übergreifend auf alle Kompetenzbereiche bezogen. Sie können kumulatives Lernen, den Aufbau von strukturiertem Wissen und die Erschließung neuer Inhalte fördern. Zu jedem Themenfeld sind im Rahmenlehrplan inhaltliche Beispiele für Bezüge zu den Basiskonzepten dargestellt, die auch eine Differenzierung zwischen Grund- und Leistungskurs verdeutlichen.

Im vorliegenden Fachcurriculum ist ein Unterrichtsgang mithilfe des Schulbuchs **Chemie Qualifikationsphase Berlin/Brandenburg** dargestellt. Damit werden die im Rahmenlehrplan ausgewiesenen **übergeordneten Kompetenzerwartungen** des Faches Chemie bis zum Ende der Qualifikationsphase abgedeckt.

Das Lehrwerk **Chemie Qualifikationsphase** umfasst die Kompetenzerwartungen und inhaltlichen Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase und somit die obligatorischen Themenfelder des Rahmenlehrplans. Für jedes Themenfeld sind verbindliche Experimente und Untersuchungen angegeben, die alle im Lehrbuch berücksichtigt wurden. In der nachfolgenden Darstellung eines möglichen Unterrichtsgangs werden auch **Bezüge zum Teil B** des Rahmenlehrplans hergestellt. Der Teil B des Rahmenlehrplans umfasst Kompetenzbeschreibungen zur **Vertiefung und Erweiterung der bildungssprachlichen Handlungskompetenz, der Handlungskompetenzen in der digitalen Welt und zu 13 übergreifenden Themen** (ÜT). Das Lehrwerk Chemie Qualifikationsphase bietet aus diesem

Grund in den Inhalten für alle im Bereich der Chemie relevanten Punkte der **Medienbildung (MB)** und **Bildung nachhaltiger Entwicklung (BNE)** Anknüpfungspunkte, die im Sinne eines fortgeführt kumulierten Lernens genutzt werden können. Diese sind auch jeweils im nachfolgenden Fachcurriculum ausgewiesen.

Aus den Quartalen der Qualifikationsphase bis zur Abiturvorbereitung ergeben sich für einen dreistündigen Grundkurs ca. 160 Unterrichtsstunden und ca. 270 Unterrichtsstunden für den fünfständigen Leistungskurs. Darin enthalten sind Stunden für Leistungskontrolle, Diagnosemaßnahmen, Förderung, Übung bzw. Vertiefung, die etwa ein Viertel des Gesamtumfangs einnehmen sollen. Die Stundenverteilung muss in den Fachkonferenzen der Schulen vorgenommen werden.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase

Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe - Chemie

Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase

Sachkompetenz

Chemische Konzepte und Theorien zum Klassifizieren, Strukturieren, Systematisieren und Interpretieren nutzen

Die Lernenden ...

- S 1 beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe und wenden diese an;
- S 2 leiten Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf Basis chemischer Strukturen und Gesetzmäßigkeiten begründet ab;
- S 3 interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen;
- S 4 bestimmten Reaktionstypen;
- S 5 beschreiben Stoffkreisläufe in Natur oder Technik als Systeme chemischer Reaktionen.

Chemische Konzepte und Theorien auswählen und vernetzen

Die Lernenden ...

- S 6 unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene;
- S 7 beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, das dynamische Gleichgewicht und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden diese an;
- S 8 beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren;
- S 9 erklären unterschiedliche Reaktivitäten und Reaktionsverläufe;
- S 10 nutzen chemische Konzepte und Theorien zur Vernetzung von Sachverhalten innerhalb der Chemie sowie mit anderen Unterrichtsfächern.

Chemische Zusammenhänge qualitativ-modellhaft erklären

Die Lernenden ...

- S 11 erklären die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen;
- S 12 deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen sowie des Umbaus chemischer Bindungen;
- S 13 nutzen Modelle zur chemischen Bindung und zu intra- und intermolekularen Wechselwirkungen;
- S 14 beschreiben ausgewählte Reaktionsmechanismen;
- S 15 grenzen mithilfe von Modellen den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab.

Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben

Die Lernenden ...

- S 16 entwickeln Reaktionsgleichungen;
- S 17 wenden bekannte mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an.

Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe - Chemie	
Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase	
Erkenntnisgewinnungskompetenz	
<i>Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden</i>	
Die Lernenden ...	
E1 leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab;	
E2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten;	
E3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.	
<i>Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen</i>	
Die Lernenden ...	
E4 planen, ggf. unter Berücksichtigung der Variablenkontrolle, experiment- oder modellbasierte Vorgehensweisen, auch zur Prüfung von Hypothesen, Aussagen oder Theorien;	
E5 führen qualitative und quantitative experimentelle Untersuchungen – den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend – durch, protokollieren sie und werten diese aus;	
E6 nutzen digitale Werkzeuge und Medien zum Aufnehmen, Darstellen und Auswerten von Messwerten, für Berechnungen, Modellierungen und Simulationen;	
E7 wählen geeignete Real- oder Denkmodelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente) aus und nutzen sie, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.	
<i>Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren</i>	
Die Lernenden ...	
E8 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen;	
E9 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen;	
E10 reflektieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung;	
E11 stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.	
<i>Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren</i>	
Die Lernenden ...	
E12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).	

Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe - Chemie	
Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase	
Kommunikationskompetenz	
<i>Informationen erschließen</i>	
Die Lernenden ...	
K1	recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus;
K2	wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen;
K3	prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen;
K4	überprüfen die Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien (z. B. anhand ihrer Herkunft und Qualität).
<i>Informationen aufbereiten</i>	
Die Lernenden ...	
K 5	wählen chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus;
K 6	unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache;
K 7	nutzen geeignete Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander;
K 8	strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.
<i>Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren</i>	
Die Lernenden ...	
K 9	verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt;
K 10	erklären chemische Sachverhalte und argumentieren fachlich schlüssig;
K 11	präsentieren chemische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien;
K 12	prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate;
K 13	tauschen sich mit anderen konstruktiv über chemische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.

Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe - Chemie	
Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase	
Bewertungskompetenz	
<i>Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen</i>	
Die Lernenden ...	
B 1 betrachten Aussagen, Modelle und Verfahren aus unterschiedlichen Perspektiven und beurteilen diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse;	
B 2 beurteilen die Inhalte verwendeter Quellen und Medien (z. B. anhand der fachlichen Richtigkeit und Vertrauenswürdigkeit);	
B 3 beurteilen Informationen und Daten hinsichtlich ihrer Angemessenheit, Grenzen und Tragweite;	
B 4 analysieren und beurteilen die Auswahl von Quellen und Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin bzw. des Autors.	
<i>Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen</i>	
Die Lernenden ...	
B 5 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie gegeneinander ab;	
B 6 beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Technologien, Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese;	
B 7 treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen;	
B 8 beurteilen die Bedeutung fachlicher Kompetenzen in Bezug auf Alltagssituationen und Berufsfelder;	
B 9 beurteilen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen;	
B 10 bewerten die gesellschaftliche Relevanz und ökologische Bedeutung der angewandten Chemie;	
B 11 beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.	
<i>Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren</i>	
Die Lernenden ...	
B 12 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse in historischen und aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen;	
B 13 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse sowie des eigenen Handelns im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive;	
B 14 reflektieren Kriterien und Strategien für Entscheidungen aus chemischer Perspektive.	

Im Folgenden werden die **inhaltsbezogenen Kompetenzen** sowie **Bezüge zum Teil B des Rahmenlehrplans** den einzelnen Buchkapiteln zugeordnet. Bei den **rahmenlehrplan-relevanten Kompetenzen** werden jeweils nur die zugehörigen Kompetenz-Nummern genannt. Die Übersicht hierzu auf dieser und den drei vorangegangenen Seiten kann zur Hilfestellung herangezogen werden. Mit **LK** gekennzeichnete Inhalte und Kompetenzen gelten zusätzlich für Lernende des Leistungskurses.

Qualifikationsphase

Kapitel 0: Grundlagen für die Qualifikationsphase

Inhalte und Seiten im Schulbuch			Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie	
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/ Medienkompetenz MK/Exkurs EX/ Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen
				Bezüge zum Teil B
I Stoffe, ihre Eigenschaften und ihr Aufbau		14	Diese Lehrbuchseiten bieten die Möglichkeit, auf die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte der Sekundarstufe I und der Einführungsphase wiederholend bzw. unterrichtsvorbereitend zurückzugreifen.	
II Chemische Reaktionen		16		
III Elemente und Periodensystem		18		
IV Ionische Verbindungen		20		
FM: Oxidationszahlen ermitteln		21		
V Molekulare Verbindungen		22		
VI Übersicht – Zwischenmolekulare Wechselwirkungen		24		
VII Säure und alkalische Lösungen		26		
FM: Eine Säure-Base-Titration auswerten		27		
VIII Massestoffs Mengenbezogenen Größen rechnen		28		
FM: Die molare Masse bestimmen		28		
FM: Rechenbeispiel		28		
FM: Den Stoffumsatz einer Reaktion berechnen		29		
IX Organische Verbindungen		30		
X FM: Kohlenwasserstoffe nach den IUPAC-Regeln benennen		32		
XI Stoffklassen der organischen Chemie		34		
XII Nachweise organischer Stoffklassen		36		
XIII Formeltypen in der organischen Chemie und Isomerie		37		
XIV Nachweis anorganischer Stoffe und Ionen		38		
XV Ausgewählte Modelle im Überblick		39		
XVI Übersicht - chemische Bindungstypen		40		

Kapitel 1: Aminosäuren und Proteine

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Integrierte Wiederholung:
 - funktionelle Gruppen: Doppelbindung, Hydroxy-, Carbonyl-, Carboxy-, Estergruppe
 - Elektronenpaarbindung
 - EPA-Modell
 - intermolekulare Wechselwirkungen

Aminosäuren – Bausteine der Proteine:

- Struktur von α -Aminosäuren
- Eigenschaften (Aggregatzustand, Löslichkeitsverhalten, Säure-Base-Verhalten)
- Aminosäuren nach den Eigenschaften der Aminosäurereste einteilen
 - K Aminosäuren als chirale Verbindungen
 - K in Form der FISCHER-Projektion darstellen

Proteine:

- Bedeutung / Funktion der Proteine
- Proteine nach den biologischen Funktionen (Sklero- und Sphäroproteine) einteilen
- Peptidbildung und -spaltung
- Strukturbereichen von Proteinen unter Berücksichtigung der inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (einschließlich Ionen-Dipol-Wechselwirkungen)
- K das EPA-Modell anwenden: planare Peptidbindung und tetraedrische Struktur am α -Kohlenstoff-Atom

Kapitel 1: Aminosäuren und Proteine

Eigenschaften von Proteinen

- Ninydrin-Reaktion
- Biuret-Reaktion
- Denaturierung von Proteinen

Verbindliche Experimente:

Inhalte und Seiten im Schulbuch	Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
			Die Lernenden ...		
UK 1.1 Strukturverwandte der Carbonsäuren und Spiegelbildisomerie	46-55				
UK 1.1.2 Carbonsäuren mit einer weiteren funktionellen Gruppe	48	- beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe, deren Moleküle unterschiedliche funktionelle Gruppen aufweisen.	S 1		
UK 1.1.3 FM: Alkohol-, Aldehyd-, Keton- und Carbonsäure-Moleküle benennen	49	- nutzen digitale Werkzeuge zum Darstellen von Molekülstrukturen. - LK beschreiben in Molekülen asymmetrisch substituierte Kohlenstoff-Atome, um chirale Verbindungen zu erkennen.	E 6 S 2		
UK 1.1.4 LK Spiegelbildisomerie und Chiralität	50-51	- LK formulieren, ableitend aus den IUPAC-Regeln, FISCHER-Projektionsformeln für Aminosäure-Moleküle.	S 11		
UK 1.1.5 LK FM: FISCHER-Projektionsformeln zeichnen	52-53				
UK 1.1.6 MK: Molekülstrukturen digital zeichnen und darstellen	54-55				
UK 1.2 Aminosäuren und Peptidbindung	56-63				
UK 1.2.2 Strukturen der Aminosäuren	58-59	- beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Aminosäuren und wenden diese an.	S 1		
UK 1.2.3 Nachweis und Eigenschaften der Aminosäuren	60-61	- leiten Voraussagen über die Eigenschaften von Aminosäuren auf Basis ihrer zwitterionischen Struktur begründet ab.	S 2		
FM: Aminosäuren und Proteine nachweisen	60	- bestimmen den Reaktionstyp der Bildung und der Spaltung von Peptiden.	S 4		
UK 1.2.4 Von der Aminosäure zum Peptid	62	- führen Nachweisreaktionen für Proteine durch und wenden diese zum Nachweis von Proteinen in Lebensmitteln an.	E 5		
UK 1.2.5 EX: Biologische Bedeutung der Aminosäuren	63	- LK beschreiben in Molekülen asymmetrisch substituierte Kohlenstoff-Atome, um chirale Verbindungen zu erkennen. - LK formulieren, ableitend aus den IUPAC-Regeln, FISCHER-Projektionsformeln für Aminosäure-Moleküle.	S 2 S 11		

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 1.3 Struktur und Denaturierung der Proteine	64-83	Die Lernenden ...		
UK 1.3.2 Strukturen der Proteine	66-67	- erklären Sekundär- und Tertiärstrukturen der Proteine als Folge zwischenmolekularer Wechselwirkungen.	S 13	
UK 1.3.3 Denaturierung von Proteinen	68-69	- leiten den Sachverhalt der Denaturierung von Proteinen aus Alltagssituationen ab und identifizieren und entwickeln Fragestellungen zur Denaturierung.	E 1, E 2	
UK 1.3.4 BNE: Biologische Funktion von Proteinen	70	- wählen geeignete Realmodelle aus, um Strukturoebenen von Proteinen darzustellen, und nutzen diese, um chemische Fragestellungen zu beantworten.	E 7	
UK 1.3.5 EX: Biochemie im Friseursalon	71	- treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, z. B. zu Gärmethoden von Lebensmitteln.	B 10	
UK 1.3.6 BNE: Wie sinnvoll sind High-Protein-Produkte?	72-73	- LK erklären die Denaturierung und argumentieren fachlich schlüssig	K 10	
UK 1.3.7 EX: Fette – Aufbau und Eigenschaften	74-75	- LK wählen chemische Sachverhalte und Informationen zum betrachteten Kontext adressaten- und situationsgerecht aus.	K 5	
UK 1.3.8 EX: Fette als wichtige Energielieferanten	76-77	- LK beurteilen bei Recherchen ausgewählter Kontexte die Inhalte verwendeter Quellen und Medien, z. B. hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.	B 2	
UK 1.3.9 EX: Kohlenhydrate – Aufbau und Eigenschaften von Einfachzuckern	78-79			
UK 1.3.10 EX: Di- und Polysaccharide – Aufbau und Eigenschaften	80-81			
UK 1.3.11 EX: Süßen mit Alternativen zum Haushaltszucker	82-83			

EX: Biochemie im Friseursalon (**ÜT 1:** Berufsorientierung)

BNE: Wie sinnvoll sind High-Protein-Produkte? (**ÜT 5:** Gesundheitsförderung)

Textrezeption: ... erschließen Fachtexte zur Bedeutung der Proteine für den Menschen und beurteilen ihre Wirkungsabsicht (z. B. Proteinshakes).

Kapitel 2: Kunststoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Bau, Eigenschaften und Einteilung der Kunststoffe:**
- ▲ nach Struktur und Eigenschaften in Kunststoffklassen einteilen (Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere)
 - ▲ Eigenschaften (Verhalten beim Erwärmen, Brennbarkeit, Dichte, Verhalten gegenüber Lösungsmitteln)
 - ▲ **LK** Kunststoffe nach Rohstoffquelle und Abbaubarkeit einteilen

Vom Monomer zum Polymer:

- ▲ Addition, Substitution
- ▲ Vinylchlorid aus Ethin und Chlorwasserstoff bilden – Mechanismus der elektrophilen Addition
- ▲ Kunststoffe durch Polymerisation (z. B. PE, PVC) herstellen
- ▲ Polyester durch Polykondensation (z. B. PET) herstellen
- ▲ konstitutionelle Repetiereinheiten verschiedener Kunststoffe formulieren
- ▲ Möglichkeiten, Polymerketten durch Einsatz unterschiedlicher Monomere zu vernetzen
- ▲ **LK** Mechanismus der radikalischen Polymerisation
- ▲ Beispiel für eine Copolymerisation
- ▲ **LK** Monomere für Polyester – Synthese von Alkoholen aus Halogenalkanen: Mechanismus der nucleophilen Substitution (S_N)
- ▲ **LK** Polyamide durch Polykondensation herstellen
- ▲ **LK** Gesamtreaktionsgleichungen von Synthesen mit Strukturformeln unter Berücksichtigung stöchiometrischer Verhältnisse

Verarbeitung und Wiederverwertung von Kunststoffen:

- ▲ zwei Verfahren Thermoplaste zu verarbeiten, um Alltagsgegenstände herzustellen
- ▲ Recycling: werkstoffliche, rohstoffliche und thermische Verwertung
- ▲ Umweltproblematisit
- ▲ ein Beispiel für eine nachhaltige Alternative zu klassischen Kunststoffen
- ▲ **LK** ein Wertstoffkreislauf (z. B. PET)

Verbindliche Experimente:

- ▲ Eigenschaften von Kunststoffen untersuchen
- ▲ eine Polykondensation, um einen Polyester herzustellen
- ▲ **LK** ein Polyamid (z. B. Nylon) oder ein Polymerisat (z. B. PS, PMMA) herstellen

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 2.1 Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen	96-109	Die Lernenden ...		
UK 2.1.2 Eigenschaften der Kunststoffe	98-99	- beschreiben das Ordnungsprinzip der Kunststoffklassen anhand des Zusammensangs zwischen Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe und wenden Modelle zur Beschreibung an.	S 1	
UK 2.1.3 Thermisches Verhalten von Kunststoffen	100-101	- bestimmen die Reaktionstypen der Kunststoffherstellung. - bestimmen die Reaktionstypen Addition und Substitution an verschiedenen Beispielen.	S 4	
UK 2.1.4 LK Abbaubarkeit und Rohstoffquelle von Kunststoffen	102	- beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition.	S 4	
UK 2.1.5 EX Geschichte der Kunststoffe	103		S 14	
UK 2.1.6 BNE: Biokunststoffe – eine Alternative zu herkömmlichen Spargefolien?	104-105			
UK 2.1.7 FM: Reaktionstypen der organischen Chemie ermitteln	106-107			
UK 2.1.8 Herstellung von Monomeren durch elektrophile Addition (A_E)	108-109			
UK 2.2 Die radikalische Polymerisation	110-115			
UK 2.2.2 Wichtige Polymerisate	112-113	- bestimmen die Reaktionstypen der Kunststoffherstellung.	S 4	
UK 2.2.3 LK Mechanismus der radikalischen Polymerisation	114-115	- nutzen geeignete Darstellungsformen für Reaktionsmechanismen und überführen diese ineinander. - LK stellen Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation und der nucleophilen Substitution mit Strukturformeln dar und verwenden die Fachsprache, um sie zu beschreiben.	K 7 S 14	
		- LK erfassen die Vielfalt von Kunststoffen und deren Eigenschaften auf Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Monomeren.	S 11	

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 2.3 Die Polykondensation	116-125	Die Lernenden ...		
UK 2.3.2 Wichtige Polykondensate	118-119	- bestimmen die Reaktionstypen der Kunststoffherstellung.	S 4	
UK 2.3.3 Synthese von Polyester	120-121	- nutzen geeignete Darstellungsformen für Reaktionsmechanismen und überführen diese ineinander.	K 7	
UK 2.3.4 Synthese von Polyamiden	122-123	- LK stellen Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation und der nucleophilen Substitution mit Strukturformeln dar und verwenden die Fachsprache, um sie zu beschreiben.	S 14	
UK 2.3.5 EX: Mehr Sicherheit mit Kevlar®	124	- LK erfassen die Vielfalt von Kunststoffen und deren Eigenschaften auf Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Monomeren.	S 11	
UK 2.3.6 EX: Faser verstärkte Kunststoffe	125			
UK 2.4 LK Die Polyaddition	126-129			
UK 2.4.2 Die Polyaddition und ihre Produkte	128-129	- bestimmen die Reaktionstypen der Kunststoffherstellung. - nutzen geeignete Darstellungsformen für Reaktionsmechanismen und überführen diese ineinander. - LK erfassen die Vielfalt von Kunststoffen und deren Eigenschaften auf Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Monomeren.	S 4 K 7 S 11	

Inhalte und Seiten im Schulbuch	Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
			Die Lernenden ...		
UK 2.5 Kunststoffe in Alltag, Industrie und Umwelt – Kunststoffe nach Maß	130-143				
UK 2.5.2 Die Verarbeitung von Kunststoffen	132-133	- recherchieren zur Umweltproblematik durch Kunststoffe und zu modernen Werkstoffen zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke die passenden Quellen aus.	K 1	MK: Quellen verstehen und beurteilen (Sprachbildung)	
UK 2.5.3 Kunststoffe nach Maß	134-135		B 12	BNE: Zwölf Prinzipien der Green Chemistry (ÜT 11: Nachhaltigkeit)	
UK 2.5.4 Wertstoffkreisläufe und Recycling	136-137	- beurteilen und bewerten, wie sich die Verwendung von Kunststoffen und das eigene Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive auswirkt.		BNE: Atomeffizienz – Prinzip 2 der Green Chemistry (ÜT 11: Nachhaltigkeit)	
UK 2.5.5 BNE: Zwölf Prinzipien der Green Chemistry	138		K 13	BNE: Atomeffizienz – Prinzip 2 der Green Chemistry (ÜT 11: Nachhaltigkeit)	
UK 2.5.6 BNE: Atomeffizienz – Prinzip 2 der Green Chemistry	139	- tauschen sich mit anderen konstruktiv über die chemischen Sachverhalte des Recyclings aus und vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls ihren eigenen Standpunkt.		BNE: Mikroplastik und Plastikmüll in den Ozeanen (ÜT 11: Nachhaltigkeit)	
UK 2.5.7 MK: Quellen verstehen und beurteilen	140-141	- LK beschreiben den Stoffkreislauf am Beispiel eines rohstofflich recyclebaren Kunststoffes von der Herstellung bis zur Wiederverwertung.	S 5		
UK 2.5.8 BNE: Mikroplastik und Plastikmüll in den Ozeanen	142-143				

Kapitel 3: Chemische Thermodynamik

Inhaltliche Schwerpunkte:

Energetische Aspekte chemischer Reaktionen:

- ▲ Energiediagramme chemischer Reaktionen
- ▲ 1. Hauptsatz der Thermodynamik (nur als Energieerhaltungssatz), Energieformen
- ▲ Zusammenhang zwischen Temperatur, kinetischer Energie der Teilchen und Aggregatzustand des Stoffes
- ▲ Kalorimetrie
- ▲ Satz von Hess
- ▲ Berechnung der molaren Standardreaktionsenthalpie

Struktur, chemische Bindung und Eigenschaften von Ionen- bzw. Molekülsubstanzen:

Ionenbindung

Ionengitter (keine Gittertypen)

Solvatation

- ▲ Zusammenhang von Gitterenthalpie und Hydrationsenthalpie beim Lösen salzartiger Stoffe

Triebkräfte chemischer Reaktionen / Spontaneität chemischer Reaktionen:

Entropiebegriff und Berechnung der Entropieänderung

2. Hauptsatz der Thermodynamik

Einfluss von Enthalpie und Entropie

GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung

- ▲ freie Reaktionsenthalpie bei verschiedenen Temperaturen und von Grenztemperaturen berechnen
- ▲ die freie molare Standardreaktionsenthalpie berechnen

Verbindliche Experimente:

- ▲ je eine endotherme und eine exotherme Reaktion kalorimetrisch untersuchen (z. B. Lösungs- oder Verbrennungsenthalpie)
- ▲ ein Experiment, um den Einfluss der Entropie zu veranschaulichen (z. B. Reaktion von Natriumcarbonat-Decahydrat mit Citronensäure)
- ▲ ein Experiment, um die Bildungsenthalpie qualitativ zu bestimmen

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
		Die Lernenden ...		
UK 3.1 Energie und Reaktionswärme	156-163			
UK 3.1.2 Systeme und Energieformen	158-159	- deuten Phänomene der Energieumwandlung beim Ablauf chemischer und physikalisch-chemischer Vorgänge als exotherm oder endotherm.	S 3	
UK 3.1.3 Chemische Reaktionen und Reaktionswärme	160-161	- wenden die Kalorimetergleichung und den Satz von Hess an, um Reaktionsenthalpien zu ermitteln.	S 17	
UK 3.1.4 FM: Kalorimetrische Messungen durchführen und auswerten	162-163	- nehmen kalorimetrische Untersuchungen vor, dokumentieren und werten sie aus, wobei eine detaillierte Fehlerbetrachtung besonders wichtig ist. - überführen experimentell oder rechnerisch gewonnene Daten in maßstabsgerichte und beschriftete Diagramme.	E 5, E 6, E 10	K 7
UK 3.2 Reaktionsenthalpie und Bildungsenthalpie	164-173			
UK 3.2.2 Reaktionsenergie und Reaktionsenthalpie	166-167	- entwickeln, indem sie den Aggregatzustand der Reaktanden angeben, geeignete Reaktionsgleichungen für thermodynamische Betrachtungen.	S 16	
UK 3.2.3 Verbrennungsenthalpie, Heiz- und Brennwert	168-169	- wenden die Kalorimetergleichung und den Satz von Hess an, um Reaktionsenthalpien zu ermitteln.	S 17	
UK 3.2.4 Standardisierung und Berechnung von Reaktionsenthalpien	170-171	- beurteilen, je nach Kontext, Chancen und Risiken ausgewählter Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese.	B 6	
FM: Standardreaktionsenthalpien mit dem Satz von Hess berechnen	171	- LK erklären, mit Blick auf die Veränderung von Teilchen, Phänomene der Stoff- und Energieumwandlungen sowie des Umbaus chemischer Bindungen und unterscheiden dabei konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene.	S 6, S 12	
UK 3.2.5 LK Lösungsenthalpien	172	- LK beurteilen am Beispiel des Lösevorgangs von Ionen- bzw. Molekülsubstanzen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen.	B 9	
UK 3.2.6 EX: Physikalische und physiologische Brennwerte	173			

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 3.3 LK Entropie und freie Enthalpie	174-185	Die Lernenden ...		
UK 3.3.2 Selbsttätigkeit und Unordnung	176-177	- LK erklären, mit Blick auf die Veränderung von Teilchen, Phänomene der Stoff- und Energieumwandlungen sowie des Umbaus chemischer Bindungen und unterscheiden dabei konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene.	S 6, S 12	BNE: Erdgas – ein begehrter Energieträger (ÜT 11; Nachhaltigkeit, ÜT 13; Verbraucherbildung)
UK 3.3.3 Entropie und Reaktionsentropie	178-179	- LK beurteilen am Beispiel des Lösevorgangs von Ionen- bzw. Molekülsubstanzen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen.	B 9	
UK 3.3.4 Selbsttätige Prozesse und freie Reaktionsenthalpie	180-181	- LK stellen theoriegeleitet Hypothesen über die Spontaneität chemischer Reaktionen auf und überprüfen diese mithilfe thermodynamischer Prinzipien.	E 3	MK: Quellen beurteilen und Sachverhalte bewerten (Sprachbildung)
FM: Berechnung der freien Reaktionsenthalpie	180			
UK 3.3.5 BNE: Erdgas – ein begehrter Energieträger	182-183			
UK 3.3.6 MK: Quellen beurteilen und Sachverhalte bewerten	184-185			

Kapitel 4: Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Reaktionsgeschwindigkeit:**
- Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Konzentration und Zerteilungsgrad

- Stotheorie

- RGT-Regel

- Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Licht oder von Wärme bei der Reaktion von Alkanen mit Halogenen – Mechanismus der radikalischen Substitution

- die Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit während einer Reaktion qualitativ betrachten

- **LK** die Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit während einer Reaktion in Bezug auf Edukte und Produkte qualitativ auswerten

Katalyse:

- Eigenschaften von Katalysatoren (Reaktionsweg, Übergangszustand)

- Wirkungsweise von Katalysatoren

- Biokatalysatoren (Enzyme)

- homogene und heterogene Katalyse

- energetischer Verlauf katalysierter und nichtkatalysierter Reaktionen

- **LK** Autokatalyse

- **LK** Modelldarstellung einer Oberflachenkatalyse

Verbindliche Experimente:

- Untersuchung der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Konzentration und Zerteilungsgrad

- ein Experiment zur Aufnahme des zeitlichen Verlaufs einer chemischen Reaktion

- ein Experiment, bei dem die Reaktionsgeschwindigkeit durch einen Katalysator beeinflusst wird

- **LK** eine Autokatalyse

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 4.1 Reaktionsgeschwindigkeit	198-205	Die Lernenden ...		
UK 4.1.2 Reaktionsgeschwindigkeit und Stoßtheorie	200-201	- beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren.	S 8	
UK 4.1.3 Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit	202-203	- formulieren Fragestellungen zur Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit und planen das experimentelle Vorgehen zur Überprüfung.	E 2, E 4	
UK 4.1.4 Der Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution (S_R)	204-205	- stellen eine quantitative Untersuchung zum zeitlichen Verlauf einer Reaktion an, protokollieren und werten mit Diagrammen aus. - erklären unterschiedliche Reaktionsverläufe. - beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution. - LK nutzen Modelle, um chemische Abläufe auf der Katalysatoroberfläche zu veranschaulichen.	E 5 S 9 S 14 E 7	
UK 4.2 Katalyse	206-219			
UK 4.2.2 Einfluss von Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit	208-209	- beschreiben Einflussfaktoren auf chemische und biochemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren.	S 8	BNE: Katalyse – Prinzip 9 der Green Chemistry (ÜT 11: Nachhaltigkeit)
UK 4.2.3 Heterogene und homogene Katalyse	210-211	- stellen eine quantitative Untersuchung zum zeitlichen Verlauf einer Reaktion an, protokollieren und werten mit Diagrammen aus.	E 5	EX: SCR – eine Katalyse für gesunde Luft (ÜT: Mobilitätsbildung und Verkehrs-erziehung)
UK 4.2.4 Enzymkatalyse	212-213	- erklären unterschiedliche Reaktionsverläufe.	S 9	
UK 4.2.5 Beeinflussung der Enzymaktivität	214-215	- LK nutzen Modelle, um chemische Abläufe auf der Katalysatoroberfläche zu veranschaulichen.	E 7	
UK 4.2.6 LK Die Autokatalyse	216-217	- LK nutzen das Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe zur Verwendung vielfältiger Sachverhalte innerhalb der Chemie (z. B. katalytische Prozesse) sowie mit anderen Unterrichtsfächern (z. B. Physik oder Biologie).	S 10	
UK 4.2.7 BNE: Katalyse – Prinzip 9 der Green Chemistry	218	- LK setzen sich bewertend mit neuen, alternativen Antriebstechniken und Fahrzeugen auseinander.	B 13	
UK 4.2.8 EX: SCR – eine Katalyse für gesunde Luft	219			

Kapitel 5: Chemisches Gleichgewicht

Inhaltliche Schwerpunkte:

Beschreibung des chemischen Gleichgewichts:

- Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen als Voraussetzung für das chemische Gleichgewicht
- Merkmale des chemischen Gleichgewichts
- Massenwirkungsgesetz (MWG)
- Berechnung und Interpretation der Gleichgewichtskonstante
- Berechnungen von Gleichgewichtskonzentrationen mit dem MWG nur für Fälle mit $\Delta v = 0$ (Differenz der Stöchiometriefaktoren nach und vor der Reaktion) auch am Beispiel der Estersynthese
- LK das MWG aus den Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion herleiten

Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts:

- Abhängigkeit der Gleichgewichtskonstante von der Temperatur
- Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch Temperatur-, Druck- und Konzentrationsänderung, Prinzip von LE CHATELLER
- LK Einfluss des Katalysators bei Gleichgewichtsreaktionen: mechanistische Betrachtung der säurekatalysierten Estersynthese (S_N)
- LK das MWG an einem technischen Syntheseverfahren (z. B. HABER-BOSCH-Verfahren) anwenden

Löslichkeitsgleichgewicht:

- LK Fällungsreaktionen
- LK Löslichkeitsprodukt und Interpretation von K_l -Werten
- LK Grundlagen der Konduktometrie

Verbindliche Experimente:

- ein Modellversuch zum chemischen Gleichgewicht
- ein Experiment, um die Verschiebung des Gleichgewichts zu veranschaulichen (z. B. durch Konzentrationsänderung eines Eduktes)
- LK eine konduktometrische Fällungstitration

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 5.1 Das chemische Gleichgewicht	232-243	Die Lernenden ...		
UK 5.1.2 Hin- und Rückreaktion im Gleichgewicht	234-235	- beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen. - beschreiben, auch mithilfe von Modellen, das dynamische Gleichgewicht und wenden es auf verschiedene Beispiele an.	S 7	MK: Das chemische Gleichgewicht simulieren
UK 5.1.3 Einstellung des chemischen Gleichgewichts	236-237	- wenden mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an. - wählen geeignete Real- oder Denkmodelle, um das dynamische Gleichgewicht zu illustrieren und diskutieren Möglichkeiten der Grenzen von Modellen.	S 17 E 7, E 9	
UK 5.1.4 MK: Das chemische Gleichgewicht simulieren	239	- grenzen mithilfe von Modellen beim chemischen Gleichgewicht den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab.	S 15	
UK 5.1.5 Massenwirkungsgesetz	239			
UK 5.1.6 FM: Berechnungen mit dem MWG durchführen	240-241			
UK 5.1.7 EX: Energetische Betrachtung des chemischen Gleichgewichts	242-243			
UK 5.2 Beeinflussung des Gleichgewichts	244-255			
UK 5.2.2 Einfluss der Konzentration	246-247	- beschreiben die Einflussfaktoren auf die Gleichgewichtslage und wenden das Prinzip von LE CHATELIER auf verschiedene Reaktionen an.	S 8	EX: Ozon – der Filter für unser Leben (ÜT 11: Nachhaltigkeit/Lernen in globalen Zusammenhängen)
UK 5.2.3 Einfluss der Temperatur und des Druckes	248-249	- wählen geeignete Real- oder Denkmodelle, um das dynamische Gleichgewicht zu illustrieren und diskutieren Möglichkeiten der Grenzen von Modellen.	E 7, E 9	
UK 5.2.4 LK Esterbildung und Esterhydrolyse	250-251	- LK beurteilen und bewerten, wie sich chemische Verfahren und Erkenntnisse sowie das eigene Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive auswirken.	B 13	BNE: Ozon und Systemisches Denken (ÜT 11: Nachhaltigkeit/Lernen in globalen Zusammenhängen)
UK 5.2.5 Das Prinzip von LE CHATELIER	252			
UK 5.2.6 EX: Ozon – der Filter für unser Leben	253	- LK beschreiben den Einsatz des Katalysators (Schwefelsäure bei der Veresterung) auf Teilchenebene und erklären den Reaktionsverlauf.	S 8, S 9	
UK 5.2.7 BNE: Ozon und Systemisches Denken	254-255			

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 5.3 LK HABER-BOSCH-Verfahren	256-267	Die Lernenden ...		
UK 5.3.2 Die technische Ammoniaksynthese	258-259	- LK beurteilen und bewerten, wie sich chemische Verfahren und Erkenntnisse sowie das eigene Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive auswirken.	B 13	UK 5.3.4 Fritz Haber (ÜT 8: Interkulturelle Bildung und Erziehung)
UK 5.3.3 Reaktionsbedingungen	260-261			
UK 5.3.4 Fritz Haber	262-263	- LK beurteilen fachlich, je nach Kontext, Chancen und Risiken ausgewählter Produkte und Verhaltensweisen und bewerten diese.	B 6	EX: Superdry-Reformung von Methan und Klimaschutz (ÜT 11: Nachhaltigkeit/Lernen in globalen Zusammenhängen)
UK 5.3.5 EX: Prinzipien bei chemisch-technischen Verfahren	264-265			
UK 5.3.6 EX: Superdry-Reformung von Methan und Klimaschutz	266-267			
UK 5.4 LK Löslichkeitsgleichgewichte	268-277			
UK 5.4.2 Lösen und Fällen von Salzen	270-271	- LK nehmen eine quantitative Untersuchung (Konduktometrie) vor, protokollieren und werten mit Diagrammen aus.	E 5	UK 5.4.3 Der Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf (ÜT 11: Nachhaltigkeit/Lernen in globalen Zusammenhängen)
	271	- LK beurteilen fachlich, je nach Kontext, Chancen und Risiken ausgewählter Produkte und Verhaltensweisen und bewerten diese.	B 6	
UK 5.4.3 Der Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf	272-273			
UK 5.4.4 Die Konduktometrie	274-275			
	274	FIM: Konzentrationsberechnung am Äquivalenzpunkt		
UK 5.4.5 MK: Eine Mindmap (digital) erstellen	276			
UK 5.4.6 MK: Eine Conceptmap (digital) erstellen	277			

Kapitel 6: Säure-Base-Reaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Säure-Base-Theorie von BRØNSTED:**
 - ▲ Donator-Akzeptor-Prinzip von Protolysereaktionen
 - ▲ Definition und typische Strukturmerkmale von Säure- und Base-Teilchen nach BRØNSTED
 - ▲ Umkehrbarkeit von Protolysereaktionen
 - ▲ Nachweisreaktionen
 - ▲ **LK** mehrstufige Protolysereaktionen
 - ▲ **LK** induktiver Effekt: Einfluss auf die Acidität organischer Säuren

Säure-Base-Reaktionen im wässrigen Milieu:

- ▲ das MWG auf Protolysereaktionen anwenden
- ▲ Interpretation von Säure-Base-Konstanten und pK_s^- und pK_b^- -Werten
- ▲ Autoprotolyse des Wassers
- ▲ das Ionenprodukt des Wassers herleiten
- ▲ pH-Wert
- ▲ pH-Wert bei vollständiger Protolyse berechnen: $\text{pH} = -\lg c(\text{H}_3\text{O}^+)$
- ▲ **LK** Säure-Base-Konstanten herleiten
- ▲ **LK** pOH-Wert, $pK_w^- = \text{pH} + \text{pOH}$
- ▲ **LK** pH-Wert bei unvollständiger Protolyse für starke bzw. mittelstarke bis schwache Säuren berechnen
- ▲ **LK** pH-Werte von Salzlösungen
- ▲ **LK** koordinative Bindung am Beispiel von hydratisierten Metall-Ionen

Quantitative Analyse auf Grundlage von Säure-Base-Reaktionen:

- ▲ Säure-Base-Titration zur Konzentrationsbestimmung unter Verwendung von Indikatoren mit Äquivalenzpunkt im neutralen Milieu
- ▲ **LK** Verlauf und Interpretation verschiedener Titrationskurven (einprotoniger und mehrprotoniger Säuren bzw. starker Säuren mit schwachen Basen oder umgekehrt)
- ▲ **LK** charakteristische Punkte einer Titrationskurve ermitteln

Puffersysteme:

- ▲ **LK** Definition, Zusammensetzung, Beispiele
- ▲ **LK** Bedeutung in Natur und Technik
- ▲ **LK** Pufferwirkung

Verbindliche Experimente:

- ▲ Nachweis von Chlorid-, Bromid-, Carbonat-, Hydroxid-, Oxonium-, Ammonium-Ionen
- ▲ eine Säure-Base-Titration bei vollständiger Protolyse (z. B. Salzsäure / Natronlauge)
- ▲ **LK** pH-Werte von Salzlösungen bestimmen
- ▲ **LK** Pufferwirkung veranschaulichen

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 6.1 Säure-Base-Reaktionen im Alltag und im Labor	290-297	Die Lernenden ...		
UK 6.1.2 Säure-Base-Theorie von BRØNSTED	292-293	- beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden es exemplarisch auf Säure-Base-Reaktionen aus Natur, Technik und Alltag an.	S 7	FM: Alltags- und Fachsprache unterscheiden (Sprachbildung, Sprachbewusstheit)
UK 6.1.3 Protolysegleichgewichte	294-295	- treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, denen Säure-Base-Reaktionen zugrunde liegen.	B 7	
UK 6.1.4 FM: Ionen in wässrigen Lösungen nachweisen	296	- LK leiten aus typischen Strukturmerkmalen von Teilchen deren Funktion als Protonendonator bzw. -akzeptor begründet ab.	S 2	
UK 6.1.5 FM: Alltags- und Fachsprache unterscheiden	297	- LK nutzen Modelle zur chemischen Bindung und zu intermolekularen Wechselwirkungen, um Protolysereaktionen zu erklären.	S 13	
UK 6.2 Säure-Base-Reaktionen in wässriger Lösung	298-303			
UK 6.2.2 Die Autoprotolyse des Wassers und der pH-Wert	300-301	- beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden es exemplarisch auf Säure-Base-Reaktionen aus Natur, Technik und Alltag an.	S 7	
UK 6.2.3 MK: Mit einer Gefahrstoffdatenbank umgehen	302-303	- treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, denen Säure-Base-Reaktionen zugrunde liegen.	B 7	
UK 6.3 Starke und schwache Säuren und Basen	304-315			
UK 6.3.2 Säure- und Basenstärke	306-307	- beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden es exemplarisch auf Säure-Base-Reaktionen aus Natur, Technik und Alltag an.	S 7	
UK 6.3.3 Einteilung von Säuren und Basen	308-309			
UK 6.3.4 Berechnung von pH-Werten	310-311	- wenden bekannte mathematische Verfahren auf Säure-Base-Titrationen und pH-Wertberechnungen an.	S 17	
FM: Den pH-Wert von Lösungen berechnen	311	- LK nutzen Modelle zur chemischen Bindung und zu intermolekularen Wechselwirkungen, um Protolysereaktionen zu erklären.	S 13	
UK 6.3.5 LK Säure-Base-Reaktionen von Salzlösungen	312-313	- LK wählen aussagekräftige Informationen zu chemischen Sachverhalten (z. B. pK_s -/ pK_b -Werte) aus.	K 2	
FM: Den pH-Wert einer Salzlösung berechnen	312			

Inhalte und Seiten im Schulbuch	Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
Inhaltsbezogene Kompetenzen				Die Lernenden ...	
UK 6.3.6 LK Koordinative Bindungen	314-315				
UK 6.4 LK Puffersysteme	316-327				
UK 6.4.2 Wirkungsweise eines Puffersystems	318-319	- beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden es exemplarisch auf Säure-Base-Reaktionen aus Natur, Technik und Alltag an.	S 7	MK: Chemische Sachverhalte ethisch bewerten BNE: Säure-Base-Gleichgewichte und Korallenbleiche (ÜT 11: Nachhaltigkeit und globale Zusammenhänge)	
UK 6.4.3 Pufferwirkung in biologischen und technischen Systemen	320-321	- wenden bekannte mathematische Verfahren auf Säure-Base-Titrationen und pH-Wertberechnungen an. - LK wählen aussagekräftige Informationen zu chemischen Sachverhalten (z. B. Pufferwirkung) aus.	S 17		
UK 6.4.4 EX: Puffersysteme in Natur und Landwirtschaft	322		K 2	BNE: Planetare Leitplanken (ÜT 11: Nachhaltigkeit und globale Zusammenhänge)	
UK 6.4.5 MK: Chemische Sachverhalte ethisch bewerten	323				
UK 6.4.6 BNE: Säure-Base-Gleichgewichte und Korallenbleiche	324-325				
UK 6.4.7 BNE: Planetare Leitplanken	326-327				
UK 6.5 Säure-Base-Titrationen	328-337				
UK 6.5.2 Säure-Base-Titration	330-331	- führen, den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend, Säure-Base-Titrationen als quantitative experimentelle Untersuchungen durch,	E 5	MK: Messwerte einer Titration digital erfassen	
FIM: Titrationen auswerten	331	protokollieren sie und werten sie rechnerisch und grafisch aus.			
UK 6.5.3 LK pH-metrische Titration und Titrationskurven	332-333	- wenden bekannte mathematische Verfahren auf Säure-Base-Titrationen und pH-Wertberechnungen an.	S 17		
FIM: pH-Wert während der Titration berechnen	333	- nutzen ggf. digitale Werkzeuge und Medien, um Messwerte aufzunehmen, darzustellen und auszuwerten oder für Berechnungen bei Säure-Base-Titrationen.	E 6		
UK 6.5.4 LK FIM: Titrationskurven beschreiben und auswerten	334-335				
UK 6.5.5 LK MK: Messwerte einer Titration digital erfassen	336-337				

LK Kapitel 7: Indikatorfarbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Zusammenhang zwischen Licht und Farbe:**
 - LK Licht als elektromagnetische Strahlung
 - LK Wechselwirkung von Licht und Materie
 - LK Energiestufenmodell

Zusammenhang zwischen Struktur und Farbigkeit:

- LK Bedeutung und Verwendung von Farbstoffen
- LK aromatisches System
- LK elektrophile Erstsubstitution am Aromaten
- LK Mesomeriemodell
- LK Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Farbigkeit bei Farbstoffen
- LK Bedeutung / Verwendung von Indikatorfarbstoffen
- LK Struktur ausgewählter Moleküle von Indikatorfarbstoffen am Beispiel je eines Triphenylmethanfarbstoffs und Azofarbstoffs
- LK Säure-Base-Theorie nach BRØNSTED auf Indikatorfarbstoffe anwenden
- LK Chromatografie, R_f -Werte anhand von Indikatorfarbstoffgemischen ermitteln und interpretieren (z. B. Unitest)

Verbindliche Experimente:

- LK Indikatorfarbstoffreaktionen mit Säuren und Basen
- LK chromatografische Untersuchung von Farbstoffgemischen

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie	
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen Bezüge zum Teil B
UK 7.1 LK Farbstoffe aus Aromaten	350-361	Die Lernenden ...	
UK 7.1.2 Benzol – ein Alltagsstoff?	352-353	- LK diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Mesomeriemodells.	B 1
UK 7.1.3 Strukturaufklärung von Benzol	354-355	- LK wählen aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten eines betrachteten Kontextes (Benzol) aus und erschließen Informationen aus Quellen mit unterschiedlichen, auch komplexen Darstellungsformen.	K 2
UK 7.1.4 Mesomeriemodell und aromatisches System	356-357		
UK 7.1.5 Ex: Das Orbitalmodell	358-359		
UK 7.1.6 Die elektrophile Substitution (S_E Ar)	360-361		

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 7.2 LK Zusammenhang zwischen Licht und Farbe	362-371	Die Lernenden ...		
UK. 7.2.2 Farbigkeit durch Lichtabsorption	364-365	- LK leiten Voraussagen über die Farbigkeit von Stoffen auf Basis chemischer Strukturen begründet ab.	S 2	
UK.7.2.3 Farbigkeit durch Lichtemission	366-367	- LK unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene bei der Erklärung der Farbigkeit mithilfe des Energiestufenmodells.	S 15	
UK.7.2.4 Strukturmerkmale von Farbstoff-Molekülen	368-369	- LK diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Mesomeriemodells.	B 1	
UK.7.2.5 Bedeutung und Verwendung von Farbstoffen	370	- LK unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache bei Begriffen zum Thema Farbe.	K 6	
UK.7.2.6 EX: Verwendung von Luminol in der Kriminalistik	371			
UK 7.3 LK Indikatorfarbstoffe	372-383			
UK.7.3.2 Wirkungsweise eines Indikators	374-375	- LK wenden das Donator-Akzeptor-Prinzip chemischer Reaktionen auf Indikatorfarbstoffe an.	S 7	MK: Darstellung von Moleküleometrien und Elektronendichten mit digitalen Modellen
UK.7.3.3 Natürliche Indikatorfarbstoffe	376-377	- LK beschreiben, wie sich Veränderungen eines delokalisierten Elektronensystems durch eine Säure-Base-Reaktion auswirken, um die Funktionsweise von Indikatorfarbstoffen zu erklären.	S 8	BNE: Azofarbstoffe – je bunter, desto besser? (ÜT 5: Gesundheitsförderung, ÜT 13: Verbraucherbildung)
UK.7.3.4 Struktur ausgewählter Moleküle synthetischer Indikatorfarbstoffe	378-379			
UK.7.3.5 Dünnssichtchromatografie	380	- LK beschreiben die Reaktionen der Indikatorfarbstoffe mithilfe des Donator-Akzeptor-Prinzips.	S 7	
FIV: Eine Dünnssichtchromatografie durchführen	380	- LK unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache bei Begriffen zum Thema Farbe.	K 6	
UK.7.3.6 MK: Darstellung von Moleküleometrien und Elektronendichten mit digitalen Modellen	381	- LK beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit beim Einsatz von Azofarbstoffen im Alltag.	B 11	
UK.7.3.7 BNE: Azofarbstoffe – je bunter, desto besser?	382-383	- LK wählen aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten eines betrachteten Kontextes (Benzol) aus und erschließen Informationen aus Quellen mit unterschiedlichen, auch komplexen Darstellungsformen.	K 2	

Kapitel 8: Redoxreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlagen von Redoxreaktionen:

- Bau, Eigenschaften und Verwendung von Metallen
- Metallbindung, Metallgitter
- Rohstoffgewinnung durch Redoxreaktion am Beispiel eines Metalls
- Redoxreihe der Metalle
- Regeln, um die Oxidationszahlen der Elemente in anorganischen und organischen Verbindungen zu bestimmen
- Oxidationsreihe vom Alkanol zur Alkansäure
- Gleichungen für Redoxreaktionen unter Angabe der Teilgleichungen aufstellen
- LK BOHR-SOMMERFELDSCHES Atommodell
- LK Elektronenkonfiguration der Haupt- und Nebengruppenelemente

Verbindliche Experimente:

- Metalle aus Metallsalzlösungen abscheiden
- Nachweis der reduzierenden Wirkung der Aldehyd-Gruppe durch FEHLING- oder TOLLENS-Probe
- LK Oxidation von Alkanolen
- LK Redoxtitration

Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie			
Inhalte und Seiten im Schulbuch	Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen
		Die Lernenden ...	Bezüge zum Teil B
UK 8.1 Oxidation und Reduktion	396-409		
UK 8.1.2 Bau, Eigenschaften und Verwendung von Metallen	398-399	- interpretieren Phänomene der Stoffumwandlung bei Redoxreaktionen.	S 3
UK 8.1.3 Elektronenübertragungsreaktionen	400-401	- bestimmen den Reaktionstyp Redoxreaktion.	S 4
UK 8.1.4 Redoxgleichungen	402-403	- unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene bei der Betrachtung von Redoxreaktionen.	S 6

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 8.1.5 FM: Oxidationszahlen in anorganischen und organischen Verbindungen bestimmen	404	- beschreiben das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden dieses an. - nehmen qualitative experimentelle Untersuchungen ausgewählter Redoxreaktionen vor, beachten dabei die chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln, protokollieren und werten aus.	S 7 E 5	Die Lernenden ...
UK 8.1.6 FM: Redoxgleichungen aufstellen	405	- nutzen das Modell der Oxidationszahlen, um Redoxreaktionen zu erkennen und zu beschreiben.	E 7	
UK 8.1.7 LK BOHR-SOMMERFELDSches Atommodell	406-407	- strukturieren die Informationen zum Redoxverhalten von Metall-Atomen und Metall-Ionen und leiten Schlussfolgerungen ab. - verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt. - LK diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des BOHR-SOMMERFELDSchen Atommodells beim Ableiten der Oxidationszahlen für Elemente.	K 8 K 9 E 9	
UK 8.1.8 LK Elektronenkonfiguration	408			
UK 8.1.9 LK FM: Elektronenkonfigurationen erstellen und Aussagen zur Stabilität ableiten	409			
UK 8.2 Redoxreaktionen in der Anwendung	410-423			
UK 8.2.2 LK Redoxreaktionen von Sauerstoffderivaten der Kohlenwasserstoffe	412-413	- interpretieren Phänomene der Stoffumwandlung bei Redoxreaktionen. - bestimmen den Reaktionstyp Redoxreaktion.	S 3 S 4	EX: Redoxreaktionen in der Kunst (ÜT 9: kulturelle Bildung)
UK 8.2.3 Nachweis und Verwendung der Oxidationsprodukte der Alkohole	414-415	- nutzen das Modell der Oxidationszahlen, um Redoxreaktionen zu erkennen und zu beschreiben.	E 7	
UK 8.2.4 Rohstoffgewinnung durch Redoxreaktionen	416-417	- treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen. - beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit im Labor, z. B. bei der Durchführung stark exothermer Redoxreaktionen zur Metallgewinnung.	B 7 B 11	BNE: Konventionelle und alternative Roheisengewinnung (ÜT 11: Nachhaltigkeit/Lernen in globalen Zusammenhängen)
UK 8.2.5 LK Syn- und Disproportionierung	418	- LK planen experimentbasierte Vorgehensweisen, um Hypothesen zu prüfen.	E 4	
UK 8.2.6 EX: Redoxreaktionen in der Kunst	419			
UK 8.2.7 BNE: Konventionelle und alternative Roheisengewinnung	420-421			
UK 8.2.8 LK FM: Redoxtitrationen auswerten	422-423			

Kapitel 9: Elektrochemie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Elektrochemische Spannungsquellen:**
 - Bau und Arbeitsweise einer galvanischen Zelle am Beispiel des DANIELL-Elements
 - Standardwasserstoff-Zelle, um Standardelektrodenpotenziale zu ermitteln
 - elektrochemische Spannungsreihe
 - Zellspannung unter Standardbedingungen berechnen
 - Arten elektrochemischer Spannungsquellen (Primär-, Sekundärelement und Brennstoffzelle)
- LK Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotenzials**
- LK Berechnungen mit der NERNST-Gleichung, nur für Redoxpaare Metall-Atom/Metall-Ion**

Elektrochemische Korrosion:

- Lokalelement**
- Vorgänge bei der Sauerstoff- und Säure-Korrosion von Metallen**
- Korrosionsschutz mit Opferanoden**
- LK Definition, Beispiele für Strukturen und Oberflächeneigenschaften eines Nanomaterials**

Elektrolyse:

- theoretische Grundlagen der Elektrolyse**
- technische Elektrolyse an einem Beispiel**
- LK Elektrolyse in einer wässrigen Lösung**
- LK 1. und 2. FARADAY-Gesetz**

Verbindliche Experimente:

- ein galvanisches Element bauen und die Zellspannung messen**
- Vorgänge bei Korrosion untersuchen**
- LK Konzentrationszelle**
- LK Elektrolyse einer wässrigen Lösung (z. B. von Zinkiodid)**
- LK ein Experiment, um eine superhydropophile Beschichtung herzustellen (z. B. Kupfer mit Laurinsäure beschichten)**

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie	
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen Beziehe zum Teil B
UK 9.1 Galvanische Zellen	436-443	Die Lernenden ...	

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
		Die Lernenden ...		
UK 9.1.2 Stromfluss durch chemische Reaktionen	438-439 440-441	- interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei elektrochemischen Reaktionen. - unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene bei Betrachtung der elektrochemischen Reaktionen.	S 3	
UK 9.1.3 Redoxpaare im Vergleich	442-443	- beschreiben Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen.	S 6	
UK 9.1.4 Die Spannungsreihe und ihre Erweiterung		- entwickeln Reaktionsgleichungen für elektrochemische Reaktionen.	S 7	
UK 9.2 LK Konzentrationszellen	444-449			
UK 9.2.2 Der Einfluss der Konzentration	446-447 448	- LK planen, indem sie die Variablenkontrolle bedenken, experimentbasierte Vorgehensweisen, um Hypothesen bei der Untersuchung der Konzentrationszellen zu prüfen.	E 4	EX: Angewandte Elektrochemie – Trinkwasseranalyse
UK 9.2.3 FM: Die Spannung galvanischer Zellen berechnen				
UK 9.2.4 EX: Angewandte Elektrochemie – Trinkwasseranalyse	449			
UK 9.3 Elektrolysen wässriger Lösungen	450-461			
UK 9.3.2 Die Elektrolyse	452-453	- beschreiben Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen.	S 7	MK: Sachtexte verstehen mithilfe von Lesestrategien (Sprachbildung/Textrezeption)
UK 9.3.3 LK Die FARADAY-Gesetze und ihre Bedeutung	454-455	- nehmen qualitative experimentelle Untersuchungen ausgewählter elektrochemischer Reaktionen vor, beachten dabei die chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln, protokollieren und werten aus.	E 5	EX: Gewinnung von Aluminium (Sprachbildung/Textrezeption)
UK 9.3.4 Technische Anwendungen der Elektrolyse	456-457	- LK nehmen quantitative experimentelle Untersuchungen ausgewählter elektrochemischer Reaktionen vor, beachten dabei die chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln, protokollieren und werten aus.	E 5	EX: Raffination von Kupfer (Sprachbildung/Textrezeption)
UK 9.3.5 MK: Sachtexte verstehen mithilfe von Lesestrategien	458-459			
UK 9.3.6 EX: Gewinnung von Aluminium	460			
UK 9.3.7 EX: Raffination von Kupfer	461			
UK 9.4 Primär-, Sekundär- und Brennstoffzellen	462-479			
UK 9.4.2 Batterien – tragbare Energie	464-465	- beschreiben Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen.	S 7	BNE: Die Feststoffbatterie – alte Idee im Trend (ÜT 1:)

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Berlin/Brandenburg - Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Ekkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE/Leistungskurs LK	Seite	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Übergeordnete Kompetenz-erwartungen	Bezüge zum Teil B
UK 9.4.3 Die Vielfalt der modernen Batterien	466-467	- entwickeln Reaktionsgleichungen für elektrochemische Reaktionen.	S 16	Nachhaltigkeit/ Lernen in globalen Zusammenhängen)
UK 9.4.4 Der Akkumulator	468-469	- leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab (z. B. eine Batterie entladen, einen Akku laden).	E 1	EX: Herzschrittmacher mit Glucose-Brennstoffzellen (ÜT 5: Gesundheitsförderung)
UK 9.4.5 BNE: Die Feststoffbatterie – alte Idee im Trend	470-471	- treffen mithilfe fachlicher Kriterien zum Schutz der Umwelt begründete Entscheidungen in Alltagssituationen (z. B. Fahren von Autos mit Verbrennungsmotoren).	B 7	BNE: Der Wettkauf um den „Grünen Wasserstoff“ (ÜT 11: Nachhaltigkeit/ Lernen in globalen Zusammenhängen)
UK 9.4.6 Die Brennstoffzelle	472-473			BNE: E-Mobilität und Nachhaltigkeit (ÜT 10: Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung)
UK 9.4.7 EX: Herzschrittmacher mit Glucose-Brennstoffzellen	474			
UK 9.4.8 BNE: Der Wettkauf um den „Grünen Wasserstoff“	475			
UK 9.4.9 BNE: E-Mobilität und Nachhaltigkeit	476-477			
UK 9.4.10 MK: Entscheidungen bewusst treffen und reflektieren	478-479			
UK 9.5 Korrosion und Korrosionsschutz	480-485			
UK 9.5.2 Die Korrosion	482-483	- entwickeln Reaktionsgleichungen für elektrochemische Reaktionen.	S 16	
UK 9.5.3 Schutz vor Korrosion	484-485	- identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten (z. B. Korrosion von Metallgegenständen).	E 2	
UK 9.6 LK Nanomaterialien	486-493			
UK 9.6.2 Auf die Größe kommt es an – Nanopartikel	488-489	- LK wählen geeignete Real- und Denkmodelle zu Nanopartikeln aus und nutzen sie, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.	E 7	EX: Titanoxid-nanopartikel – Toxizität und Verwendung (ÜT 11: Nachhaltigkeit/ Lernen in globalen Zusammenhängen,
UK 9.6.3 EX: Titanoxidnanopartikel – Toxizität und Verwendung	490-491	- LK stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden, z. B. zur Toxizität von Titanoxidnanopartikeln, fachübergreifende Bezüge zur Biologie her.	E 11	ÜT 13: Verbrauchs-erbildung)
UK 9.6.4 EX: Nanostrukturen – Lernen von der Natur	492-493			