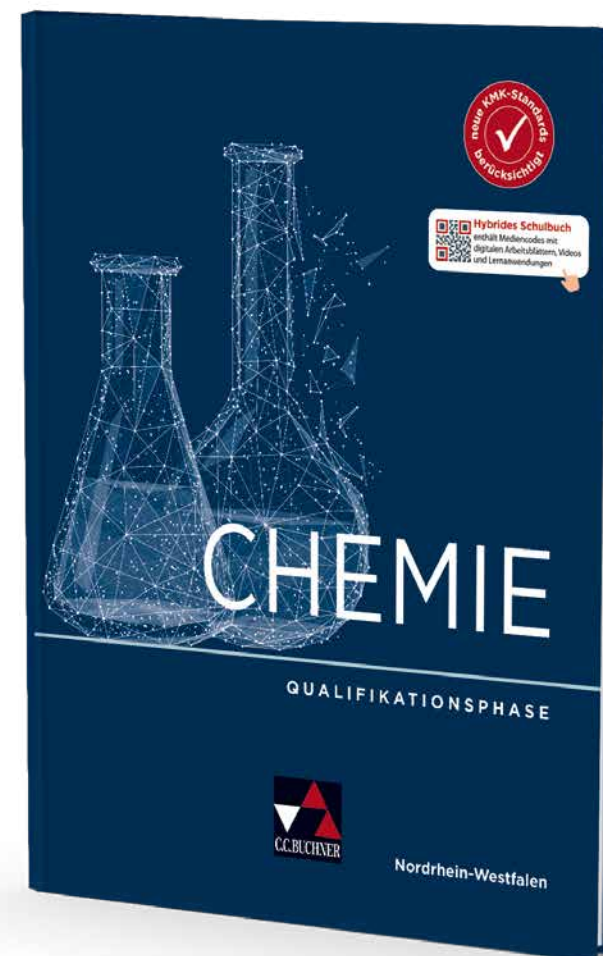
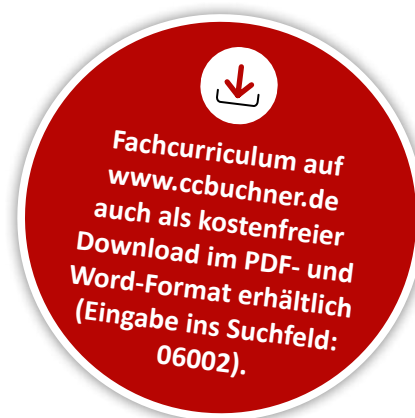


Fachcurriculum Chemie Qualifikationsphase Nordrhein-Westfalen

Chemie Nordrhein-Westfalen – Sek II
Chemie Qualifikationsphase,
ISBN 978-3-661-06002-6



Seit dem Schuljahr 2019/20 gilt der neue Kernlehrplan für die Sekundarstufe I **Chemie 2019** in Nordrhein-Westfalen. Geprägt wird der Kernlehrplan durch die präzise Beschreibung fachlicher Inhalte und fachlicher Prozesse (Ausschärfung der Fachlichkeit), die Berücksichtigung von Gestaltungsspielräumen und den Bezug zu fachübergreifenden **Querschnittsaufgaben** in Schule und Unterricht (z. B. Bildung in der digitalen Welt und Medienbildung; Bildung für nachhaltige Entwicklung). Mit dem neuen **Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022** wird dies in der Qualifikationsphase ab dem Schuljahr 2022/23 heranwachsend für die gymnasiale Oberstufe unter Berücksichtigung der **Basiskonzepte** des Fachs Chemie fortgeschrieben.

Inhalte und fachliche Prozesse – Kernlehrplan vs. Schulbuch

Die Progression der fachlichen Inhalte und Prozesse erfolgt innerhalb der Sekundarstufe II in sechs Inhaltsfeldern, die sich in zwei Progressionsstufen für die Einführungs- und Qualifikationsphase gliedern.

In der folgenden Aufstellung sind die Inhaltsfelder des Fachs Chemie für die gymnasiale Oberstufe dargestellt:

- ▶ Organische Stoffklassen
- ▶ Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht
- ▶ Säuren, Basen und analytische Verfahren
- ▶ Elektrochemische Prozesse und Energetik
- ▶ Reaktionswege in der organischen Chemie
- ▶ Moderne Werkstoffe

Zu jeder Progressionsstufe sind **übergeordnete Kompetenzerwartungen** der Bereiche Sachkompetenz (S), Erkenntnisgewinnungskompetenz (E), Kommunikationskompetenz (K) und Bewertungskompetenz (B) ausgewiesen. Diese Prozesse werden für jedes Inhaltsfeld mit den Gegenständen (inhaltlichen Schwerpunkten) verknüpft und zu **konkretisierten Kompetenzerwartungen** ausformuliert. Bei der Konkretisierung wird der Bereich Kommunikation (K) nicht gesondert ausgewiesen, er findet sich teilweise in den konkretisierten Kompetenzerwartungen der anderen Bereiche wieder. Das **Lernen in Kontexten** bleibt verbindlich, ohne dass konkrete Kontexte im Kernlehrplan vorgegeben werden.

Das Lehrwerk **Chemie Qualifikationsphase** umfasst die Kompetenzerwartungen und inhaltlichen Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase und somit die obligatorischen Inhaltsfelder **Säuren, Basen und analytische Verfahren, Elektrochemische Prozesse und Energetik, Reaktionswege in der organischen Chemie** und **Moderne Werkstoffe**.

Säuren, Basen und analytische Verfahren bilden das erste Kapitel im Lehrwerk für die Qualifikationsphase. Kenntnisse zu diesem Inhaltsfeld finden sowohl Anwendung in Technik und Industrie, wie auch in lebensweltlichen Zusammenhängen. Laut Kernlehrplan sind einfache qualitative und quantitative Verfahren der Analytik sowie grundlegende Kenntnisse zu Kenngrößen der Stoffklassen der Säuren und Basen Schlüsselemente zur gesell-

schaftlichen Teilhabe im Sinne eines reflektierten Umgangs mit Säuren und Basen sowie einer kritischen Überprüfung von Anwendungsprodukten dieser Stoffklassen. Für den Leistungskurs werden vertiefende Einblicke in die qualitative und quantitative Analytik ermöglicht und die Funktion von Puffersystemen in biochemischen und biologischen Kontexten fächerverbindend erläutert.

Das Kapitel **Elektrochemische Prozesse** setzt sich ausgehend von elementaren Kenntnissen der Elektrochemie mit einer Thematik von hoher gesellschaftlicher Relevanz auseinander. Die Transformation zu einer nachhaltigen Gesellschaft erfordert neue Konzepte zu mobilen Energieträgern, zur elektrochemischen Gewinnung von industriellen Rohstoffen und zum Schutz von Gegenständen vor Korrosion.

Im dritten Kapitel des Lehrwerks werden **Energetische Aspekte der Säure-Base- und Elektrochemie** aufgegriffen. Dazu werden zunächst thermodynamische Grundlagen vermittelt, die ein besseres Verständnis für die Kompetenzerwartungen zu den energetischen Betrachtungen von Säure-Base- sowie Redoxreaktionen ermöglichen sollen. Laut Kernlehrplan werden so Abwägungen von Handlungsoptionen aus ökologischen, ökonomischen und sozialen Perspektiven vor dem Hintergrund einer gesamtgesellschaftlichen Verantwortung als Verbraucher möglich gemacht.

Die Kompetenzerwartungen des Inhaltsfelds **Reaktionswege in der organischen Chemie** werden durch das gleichnamige Kapitel sowie die Kapitel **Naturstoffe** sowie **Aromatische Verbindungen und Farbstoffe** abgehandelt. Gemäß dem Kernlehrplan wird die Bedeutung der organischen Chemie mit ihren Synthesewegen in unserer natürlichen und synthetischen Lebenswelt verdeutlicht und kritisch reflektiert.

Den Abschluss des Lehrwerks bildet das Kapitel **Moderne Werkstoffe** zum entsprechenden Inhaltsfeld des Kernlehrplans. Moderne Werkstoffe sind aus der modernen Lebenswelt durch ihre Vielfältigkeit in den Eigenschaften kaum wegzudenken. Der in diesem Zusammenhang genutzte Begriff Makromoleküle lässt auf Großes schließen, aber gerade mit der Nano-Welt sind große Hoffnungen verbunden. Die Vielseitigkeit und gute synthetische Zugänglichkeiten moderner Werkstoffe, die in diesem Kapitel aufgezeigt werden, sind verlockend. Gleichzeitig jedoch stellen diese, meist aus fossilen Quellen hergestellten Werkstoffe eine Herausforderung im Sinne der Nachhaltigkeit dar. Ein kritischer Blick auf die modernen Werkstoffe ist daher unumgänglich.

In der Sekundarstufe I sind die chemischen **Basis-konzepte** Struktur der Materie, Chemische Reaktion und Energie verankert. Diese wurden im Kursunterricht der Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe in ein **Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen**, ein **Konzept der chemischen Reaktion** und ein **Energiekonzept** vertiefend überführt. Die Basiskonzepte differenzieren sich im Lernprozess immer stärker aus und ermöglichen somit durch kumulatives Lernen die Ausbildung übergeordneter fachlicher Strukturen.

Im vorliegenden **Fachcurriculum** ist ein Unterrichtsgang mithilfe des Schulbuchs **Chemie Qualifikationsphase Nordrhein-Westfalen** dargestellt. Damit werden die im Kernlehrplan ausgewiesenen **übergeordneten Kompetenzerwartungen** des Faches Chemie bis zum Ende der Qualifikationsphase abgedeckt. Auch die KMK-Standards aus dem Jahr 2020 sind im Schulbuch berücksichtigt und in dieses Fachcurriculum integriert.

Medien- und Verbraucherbildung – Kernlehrplan vs. Schulbuch

Die fachübergreifenden Zielsetzungen u. a. zur **Bildung für die digitale Welt und Medienbildung**, **Verbraucherbildung** und **Bildung für nachhaltige**

Entwicklung finden ihre Grundlage im Medienkompetenzrahmen (MKR) bzw. in der Rahmenvorgabe Verbraucherbildung (RV) in Schule in der Primarstufe und Sekundarstufe I und sollen laut Kernlehrplan in der gymnasialen Oberstufe als fachübergreifende **Querschnittsaufgabe** vertieft und erweitert werden.

Der Kernlehrplan Chemie integriert die Zielsetzungen dieser **Querschnittsaufgaben** in die übergeordneten und konkretisierten Kompetenzerwartungen der Inhaltsfelder. Das Lehrwerk **Chemie Qualifikationsphase** bietet aus diesem Grund in den Inhaltsfeldern für alle im Bereich der Chemie relevanten Punkte der Medienbildung (MB) und Bildung nachhaltiger Entwicklung (BNE) Anknüpfungspunkte, die im Sinne eines fortgeführten kumulierten Lernens genutzt werden können. Diese sind in der nachfolgenden Synopse ausgewiesen.

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

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase

Nordrhein-Westfalen - Kernlehrplan für die Sekundarstufe II - Chemie

Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase

Sachkompetenz

Chemische Konzepte zum Klassifizieren, Strukturieren, Systematisieren und Interpretieren nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- S1 beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffe und wenden diese an,
- S2 leiten Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf Basis chemischer Strukturen und Gesetzmäßigkeiten begründet ab,
- S3 interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,
- S4 bestimmen Reaktionstypen,
- S5 beschreiben Stoffkreisläufe in Natur oder Technik als Systeme chemischer Reaktionen.

Chemische Konzepte auswählen und vernetzen

Die Schülerinnen und Schüler

- S6 unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene,
- S7 erläutern die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, das dynamische Gleichgewicht und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden diese an,
- S8 beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren,
- S9 erklären unterschiedliche Reaktivitäten und Reaktionsverläufe,
- S10 nutzen chemische Konzepte zur Vernetzung von Sachverhalten innerhalb der Chemie sowie mit anderen Unterrichtsfächern.

Chemische Zusammenhänge qualitativ-modellhaft erklären

Die Schülerinnen und Schüler

- S11 erklären die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen,
- S12 deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen sowie des Umbaus chemischer Bindungen,
- S13 nutzen vorgegebene Modelle zur chemischen Bindung und zu intra- und intermolekularen Wechselwirkungen,
- S14 beschreiben ausgewählte Reaktionsmechanismen,
- S15 grenzen mithilfe von Modellen den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab.

Nordrhein-Westfalen - Kernlehrplan für die Sekundarstufe II - Chemie**Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase***Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben*

Die Schülerinnen und Schüler

S16 entwickeln Reaktionsgleichungen,

S17 wenden bekannte mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an.

Erkenntnisgewinnungskompetenz*Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden*

Die Schülerinnen und Schüler

E1 leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab,

E2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten,

E3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.

Fachspezifische Modelle und Verfahren anwenden und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

E4 planen 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 wenden geeignete Real- oder Denkmodelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente, Formelschreibweise) an und nutzen sie, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

E8 finden in erhobenen 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.

Nordrhein-Westfalen - Kernlehrplan für die Sekundarstufe II - Chemie**Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase***Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren*

Die Schülerinnen und Schüler

E12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z.B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).

Kommunikationskompetenz*Informationen erschließen*

Die Schülerinnen und Schüler

- 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).

Informationen aufbereiten

Die Schülerinnen und Schüler

- K5 wählen chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus,
- K6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache,
- K7 nutzen geeignete Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander,
- K8 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.

Nordrhein-Westfalen - Kernlehrplan für die Sekundarstufe II - Chemie**Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase***Informationen austauschen und diskutieren*

Die Schülerinnen und Schüler

- K9 verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt,
- K10 erklären chemische Sachverhalte und argumentieren fachlich schlüssig,
- K11 präsentieren chemische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien,
- K12 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate,
- K13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über chemische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus und vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.

Bewertungskompetenz*Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen*

Die Schülerinnen und Schüler

- B1 betrachten Aussagen, Modelle und Verfahren aus unterschiedlichen Perspektiven und beurteilen diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse,
- B2 beurteilen die Inhalte verwendeter Quellen und Medien,
- B3 beurteilen Informationen und Daten hinsichtlich ihrer Angemessenheit, Grenzen und Tragweite,
- B4 analysieren und beurteilen die Auswahl von Quellen und Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Schülerinnen und Schüler

- B5 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie gegeneinander ab,
- B6 beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Technologien, Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese,
- B7 treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen,
- B8 beurteilen die Bedeutung fachlicher Kompetenzen in Bezug auf Alltagssituationen und Berufsfelder,
- B9 beurteilen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen,
- B10 bewerten die gesellschaftliche Relevanz und ökologische Bedeutung der angewandten Chemie,
- B11 beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.

Nordrhein-Westfalen - Kernlehrplan für die Sekundarstufe II - Chemie**Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase***Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren*

Die Schülerinnen und Schüler

- B1 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse in historischen und aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen,
- B2 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,
- B3 reflektieren Kriterien und Strategien für Entscheidungen aus chemischer Perspektive.

Im Folgenden werden die **konkretisierten Kompetenzerwartungen** sowie die überfachlichen **Querschnittsaufgaben** den einzelnen Buchkapiteln zugeordnet. Bei den **übergeordneten Kompetenzerwartungen** werden jeweils nur die zugehörigen Kompetenz-Nummern genannt. Die Übersicht hierzu auf dieser und den vier vorangegangenen Seiten kann zur Hilfestellung herangezogen werden.

Qualifikationsphase

Kapitel 0: Grundlagen für die Qualifikationsphase

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Fachmethode FM/ Medienkompetenz MK/ Exkurs EX	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Querschnitts- aufgaben
I Stoffe, ihre Eigenschaften und ihr Aufbau	14		Die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte der übergeordneten Kompetenzerwartungen der Sekundarstufe I und der Qualifikationsphase werden hier wiederholt.		
II Chemische Reaktionen	16				
III Elemente und ihre Ordnung	18				
IV Ionische Verbindungen	20				
FM Oxidationszahlen ermitteln	21				
V Molekülverbindungen	22				
VI Saure und alkalische Lösungen	24				
FM Eine Säure-Base-Titration auswerten	25				
VII Mit stoffmengenbezogenen Größen rechnen	26				
FM Die molare Masse bestimmen	26				
FM Rechenbeispiel	26				
FM Den Stoffumsatz einer Reaktion berechnen	27				
VIII Organische Verbindungen	28				
IX FM Kohlenwasserstoffe nach den IUPAC-Regeln benennen	30				
X Stoffklassen der organischen Chemie	32				
XI Nachweise organischer Stoffklassen	34				
XII Formeltypen in der organischen Chemie und Isomerie	35				
XIII Reaktionsgeschwindigkeit und chemische Gleichgewichte	36				
XIV Nachweis anorganischer Stoffe und Ionen	38				
XV Wechselwirkungen	39				

Kapitel 1: Säuren, Basen und analytische Verfahren

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ▶ Protolysereaktionen: Säure-Base-Konzept nach BRØNSTED, Säure-/Base-Konstanten (K_s , pK_s , K_b , pK_b), Reaktionsgeschwindigkeit, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz (K_c), pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen von starken Säuren und starken Basen
LK pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen von Säuren und Basen, Puffersysteme
- ▶ analytische Verfahren: Nachweisreaktionen (Fällungsreaktion, Farbreaktion, Gasentwicklung), Nachweise von Ionen, Säure-Base-Titrationen von starken Säuren und starken Basen (mit Umschlagspunkt)
LK Säure-Base-Titration mit Titrationskurve, potentiometrische pH-Wert-Messung

Beiträge zu Basiskonzepten:

- ▶ Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- ▶ Chemische Reaktion

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 1.1 Säure-Base-Reaktionen im Alltag und im Labor	44-51	4/4			
UK 1.1.2 Säure-Base-Reaktion	46-47		wiederholen hier integriert die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte aus dem Inhaltsfeld saure und alkalische Lösungen der Sekundarstufe I, klassifizieren die auch in Alltagsprodukten identifizierten Säuren und Basen mithilfe des Säure-Base-Konzepts von BRØNSTED und erläutern ihr Reaktionsverhalten unter Berücksichtigung von Protolysegleichungen,	S1, S6, S7, S16, K6	
UK 1.1.3 EX Die historische Entwicklung des Säure-Base-Begriffs	48				
UK 1.1.4 FM Alltags- und Fachsprache unterscheiden	49				
UK 1.1.5 Protolysegleichgewichte	50-51				
UK 1.2 Der pH-Wert	52-57				
UK 1.2.2 Die Autoprotolyse des Wassers und der pH-Wert	54-55		berechnen pH-Werte wässriger Lösungen von Säuren und Basen bei vollständiger Protolyse, beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren, Basen und Salzen als Inhaltsstoffe in Alltagsprodukten und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.	S17	Medienbildung (MB)
UK 1.2.3 MK Mit einer Gefahrstoffdatenbank umgehen	56-57			B8, B11, K8	

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 1.3	Starke und schwache Säuren und Basen	58-65	6/8		
UK 1.3.2	Säure- und Basenstärke	60-61	<p>klassifizieren die auch in Alltagsprodukten identifizierten Säuren und Basen mithilfe des Säure-Base-Konzepts von BRØNSTED und erläutern ihr Reaktionsverhalten unter Berücksichtigung von Protolysegleichungen,</p> <p>interpretieren die Gleichgewichtslage von Protolysereaktionen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes und die daraus resultierenden Säure-/Base-Konstanten,</p> <p>erklären die unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten von starken und schwachen Säuren mit unedlen Metallen oder Salzen anhand der Protolysereaktionen,</p> <p>berechnen pH-Werte wässriger Lösungen von Säuren und Basen bei vollständiger Protolyse [LK auch bei nicht vollständiger Protolyse],</p> <p>LK leiten die Säure-/Base-Konstante und den pK_s/pK_b-Wert von Säuren und Basen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes ab und berechnen diese.</p>	S1, S6, S7, S16, K6	
UK 1.3.3	Säure-Base-Gleichgewichte	62-63		S2, S7	
UK 1.3.4	Berechnung von pH-Werten	64-65		S3, S7, S16	
FM	Den pH-Wert von Lösungen starker Säuren und Basen berechnen	64		S17	
LK FM	Den pH-Wert von Lösungen schwacher Säuren berechnen	65		S7, S17	
UK 1.4	LK Puffersysteme	66-75	-/4		
UK 1.4.2	Wirkungsweise eines Puffersystems	68-69	<p>LK erläutern die Wirkung eines Puffersystems auf Grundlage seiner Zusammensetzung,</p> <p>LK berechnen den pH-Wert von Puffersystemen anhand der HENDERSON-HASSELBALCH-Gleichung.</p>	S2, S7, S16	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 1.4.3	EX Lebensnotwendige Puffersysteme im Blut	70		S17	
UK 1.4.4	EX Puffersysteme in Natur und Landwirtschaft	71			
UK 1.4.5	BNE Säure- und Basengleichgewichte und Korallenbleiche	72-73			
UK 1.4.6	BNE Planetare Leitplanken	74-75			

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 1.5 Säure-Base-Titrationen mit Indikator	76-79	4/4			
UK 1.5.2 Säure-Base-Titration mit Indikator FM Titrationen auswerten	78-79 79		planen hypothesengeleitet Experimente zur Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen auch in Alltagsprodukten, führen das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung mittels Indikator am Beispiel starker Säuren und Basen durch und werten die Ergebnisse auch unter Berücksichtigung einer Fehleranalyse aus, bewerten die Qualität von Produkten des Alltags oder Umweltparameter auf der Grundlage von qualitativen und quantitativen Analyseergebnissen und beurteilen die Daten hinsichtlich ihrer Aussagekraft.	E1, E2, E3, E4 E5, E10, K10 B3, B8, K8	Verbraucherbildung (VB)
UK 1.6 LK Potentiometrische pH-Wert-Messung	80-85	-/4			
UK 1.6.2 pH-metrische Titrationen UK 1.6.3 FM Titrationskurven beschreiben und auswerten	82-83 84-85		bewerten die Qualität von Produkten des Alltags oder Umweltparameter auf der Grundlage von qualitativen und quantitativen Analyseergebnissen und beurteilen die Daten hinsichtlich ihrer Aussagekraft, LK sagen den Verlauf von Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen anhand der Berechnung der charakteristischen Punkte (Anfangs-pH-Wert, Halbäquivalenzpunkt, Äquivalenzpunkt) voraus, LK werten pH-metrische Titrationen von ein- und mehrprotonigen Säuren aus und erläutern den Verlauf der Titrationskurven auch bei unvollständiger Protolyse, LK beurteilen verschiedene Säure-Base-Titrationsverfahren hinsichtlich ihrer Angemessenheit und Grenzen.	B3, B8, K8 S10, S17 S9, E8, E10, K7 B3, K8, K9	Verbraucherbildung (VB)

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 1.7 Leitfähigkeitstitrationen und Löslichkeitsgleichgewichte	86-95	2/6			
UK 1.7.2 Leitfähigkeits- und Fällungstitrationen	88-89		weisen ausgewählte Ionensorten (Halogenid-Ionen, Ammonium-Ionen, Carbonat-Ionen) salzartiger Verbindungen qualitativ nach, LK erklären Fällungsreaktionen auf der Grundlage von Löslichkeitsgleichgewichten, LK beurteilen verschiedene Säure-Base-Titrationsverfahren hinsichtlich ihrer Angemessenheit und Grenzen.	E5 S2, S7 B3, K8, K9	Medienbildung (MB)
UK 1.7.3 LK Fällen und Lösen von Salzen – Löslichkeitsgleichgewicht und Nachweisreaktionen	90-91				
UK 1.7.4 FM Ionen eindeutig nachweisen	92				
UK 1.7.5 MK Eine Mindmap (digital) erstellen	93				
UK 1.7.6 MK Messwerte einer Titration digital erfassen	94-95				
Summe Kapitel 1 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test		20/34 + 7/10			

Kapitel 2: Elektrochemische Prozesse

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ▶ Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen
- ▶ Galvanische Zellen: Metallbindung (Metallgitter, Elektronengasmodell), Ionenbindung, elektrochemische Spannungsreihe, elektrochemische Spannungsquellen, Berechnung der Zellspannung
LK Konzentrationszellen (NERNST-Gleichung)
- ▶ Elektrolyse
LK FARADAY-Gesetze, Zersetzungsspannung (Überspannung)
- ▶ LK Redoxtitration
- ▶ alternative Energieträger
- ▶ LK Energiespeicherung
- ▶ Korrosion: Sauerstoff- und Säurekorrosion, Korrosionsschutz
- ▶ energetische Aspekte: heterogene Katalyse

Beiträge zu Basiskonzepten:

- ▶ Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- ▶ Chemische Reaktion
- ▶ Energie

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 2.1 Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen	108-115	4/6			
UK 2.1.2 Elektronenübertragungsreaktionen	110-111		erläutern Redoxreaktionen als dynamische Gleichgewichtsreaktionen unter Berücksichtigung des Donator-Akzeptor-Konzepts,	S7, S12, K7	
UK 2.1.3 Korrespondierende Redoxpaare in dynamischen Systemen	112-113		LK wenden das Verfahren der Redoxtitration zur Ermittlung der Konzentration eines Stoffes begründet an.	E5, S3, K10	
UK 2.1.4 FM Redoxgleichungen aufstellen	114				
UK 2.1.5 LK FM Eine Redoxtitration durchführen und auswerten	115				

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 2.2	DANIELL-Element	116-119	2/2		
UK 2.2.2	Stromfluss durch chemische Reaktion	118-119	nennen die metallische Bindung und die Beweglichkeit hydratisierter Ionen als Voraussetzungen für einen geschlossenen Stromkreislauf der galvanischen Zelle und der Elektrolyse, erläutern den Aufbau und die Funktionsweise galvanischer Zellen hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mithilfe digitaler Werkzeuge und berechnen die jeweilige Zellspannung.	S12, S15, K10 S3, S17, E6, K11	
UK 2.3	Galvanische Zellen – Stromfluss durch chemische Reaktionen	120-125	4/6		
UK 2.3.2	Redoxpaare im Vergleich	122-123	erläutern den Aufbau und die Funktionsweise galvanischer Zellen hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mithilfe digitaler Werkzeuge und berechnen die jeweilige Zellspannung, entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metall- [LK und Nichtmetall]-atomen sowie Ionen und überprüfen diese experimentell, ermitteln Messdaten ausgewählter galvanischer Zellen zur Einordnung in die elektrochemische Spannungsreihe.	S3, S17, E6, K11	
UK 2.3.3	Die Spannungsreihe und ihre Erweiterung	124-125		E3, E4, E5, E10 E6, E8	
UK 2.4	LK Konzentrationszellen	126-131	-/4		
UK 2.4.2	Der Einfluss der Konzentration	128-129	erläutern den Aufbau und die Funktionsweise galvanischer Zellen hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mithilfe digitaler Werkzeuge und berechnen [LK auch unter Berücksichtigung der NERNST-Gleichung] die jeweilige Zellspannung, LK ermitteln die Leistung einer elektrochemischen Spannungsquelle an einem Beispiel, LK ermitteln die Ionenkonzentration von ausgewählten Metall- und Nichtmetallionen mithilfe der NERNST-Gleichung aus Messdaten galvanischer Zellen.	S3, S17, E6, K11	
UK 2.4.3	FM Die Spannung galvanischer Elemente berechnen	130		E5, E10, S17	
UK 2.4.4	EX Angewandte Elektrochemie - Trinkwasseranalyse	131		E6, E8, S17, K5	

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 2.5 Batterien – verpackte Energie	132-141	4/6			
UK 2.5.2 Tragbare Energie	134-135		erläutern [LK und vergleichen] den Aufbau und die Funktion ausgewählter elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Berücksichtigung der Teilreaktionen sowie möglicher Zellspannungen, LK ermitteln die Leistung einer elektrochemischen Spannungsquelle an einem Beispiel.	S10, S12, S16, K9 E5, E10, S17	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) Medienbildung (MB)
UK 2.5.3 Die Vielfalt der modernen Batterien	136-137				
UK 2.5.4 BNE Elektrodenmaterialien moderner Batterien	138-139				
UK 2.5.5 MK Chemische Sachverhalte beurteilen und bewerten	140-141				
UK 2.6 Elektrolysen wässriger Lösungen	142-153	4/6			
UK 2.8.2 Die Elektrolyse	144-145		erläutern die Reaktionen einer Elektrolyse auf stofflicher und energetischer Ebene als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements, LK ermitteln die Leistung einer elektrochemischen Spannungsquelle an einem Beispiel, LK erklären die für die Elektrolyse benötigte Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung, LK berechnen Stoffumsätze unter Anwendung der FARADAY-Gesetze, LK erklären die Herleitung elektrochemischer und thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten (FARADAY, NERNST, GIBBS-HELMHOLTZ) aus experimentellen Daten, LK diskutieren ökologische und ökonomische Aspekte der elektrolytischen Gewinnung eines Stoffes unter Berücksichtigung der FARADAY-Gesetze.	S7, S16, K10 E5, E10, S17 S12, K8 S3, S17 E8, S17, K8 B10, B13, E8, K13	Medienbildung (MB)
UK 2.8.3 LK Die FARADAY-Gesetze und ihre Bedeutung	146-147				
UK 2.6.4 Technische Anwendungen der Elektrolyse	148-149				
UK 2.6.5 MK Sachtexte verstehen mithilfe von Lesestrategien (1)	150				
UK 2.6.6 MK Sachtexte verstehen mithilfe von Lesestrategien (2)	151				
UK 2.6.7 EX Gewinnung von Aluminium	152				
UK 2.6.8 EX Raffination von Kupfer	153				

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 2.7 Akkumulatoren und Brennstoffzellen	154-165	4/6			
UK 2.7.2 Der Akkumulator	156-157		erläutern [LK und vergleichen] den Aufbau und die Funktion ausgewählter elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Berücksichtigung der Teilreaktionen sowie möglicher Zellspannungen, erklären am Beispiel einer Brennstoffzelle die Funktion der heterogenen Katalyse unter Verwendung geeigneter Medien, bewerten auch unter Berücksichtigung des energetischen Wirkungsgrads fossile und elektrochemische Energiequellen, LK bewerten die Verbrennung fossiler Energieträger und elektrochemische Energiewandler hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit auch mithilfe von recherchierten thermodynamischen Daten, diskutieren Möglichkeiten und Grenzen bei der Umwandlung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie [GK auf Grundlage der relevanten chemischen und thermodynamischen Aspekte]/[LK auch unter Berücksichtigung thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten] im Hinblick auf nachhaltiges Handeln.	S10, S12, S16, K9	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) Verbraucherbildung (VB) Medienbildung (MB)
UK 2.7.3 Die Brennstoffzelle	158-159				
UK 2.7.4 BNE Der Wettlauf um den „Grünen Wasserstoff“	160			S8, S12, K11	
UK 2.7.5 LK EX Nachhaltige Energieversorgung und Energiespeicherung	161			B2, B4, K3, K12	
UK 2.7.6 BNE E-Mobilität und Nachhaltigkeit	162-163			B2, B4, E8, K3, K12	
UK 2.7.7 MK Entscheidungen bewusst treffen und reflektieren	164-165	B3, B10, B13, E12, K8			
UK 2.8 Korrosion und Korrosionsschutz	166-171	8/12			
UK 2.8.2 Die Korrosion	168-169		entwickeln [GK eigenständig ausgewählte Experimente]/[LK ausgewählte Verfahren] zum Korrosionsschutz (Galvanik, Opferanode) und führen diese durch, beurteilen Folgen von Korrosionsvorgängen und adäquate Korrosionsschutzmaßnahmen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten, erläutern die Bildung eines Lokalelements bei Korrosionsvorgängen auch mithilfe von Reaktionsgleichungen, LK entwickeln Hypothesen zur Bildung von Lokalelementen als Grundlage von Korrosionsvorgängen und überprüfen diese experimentell.	E1, E4, E5, K13	
UK 2.8.3 Schutz vor Korrosion	170-171			B12, B14, E1 S3, S16, E1 E1, E3, E5, S15	
Summe Kapitel 2 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test		34/56 + 10/15			

Kapitel 3: Energetische Aspekte der Säure-Base- und Elektrochemie

- Inhaltliche Schwerpunkte:**
- ▶ energetische Aspekte: Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Neutralisationsenthalpie, Kalorimetrie
LK Lösungsenthalpie
 - ▶ Ionengitter, Ionenbindung
 - ▶ LK Entropie
 - ▶ energetische Aspekte: Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Standardreaktionsenthalpien, Satz von HESS
LK Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, freie Enthalpie, GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung
 - ▶ Katalyse
- Beiträge zu Basiskonzepten:**
- ▶ Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
 - ▶ Energie

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 3.1 Energie und Reaktionswärme	184-193	4/6			
UK 3.1.2 Systeme und Energieformen	186-187		definieren den Begriff der Reaktionsenthalpie und grenzen diesen von der inneren Energie ab, erklären im Zusammenhang mit der Neutralisationsreaktion den ersten Hauptsatz der Thermodynamik (Prinzip der Energieerhaltung).	S3	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 3.1.3 Chemische Reaktionen und Reaktionswärme	188-189			S3, S10	
UK 3.1.4 FM Kalorimetrische Messungen durchführen und auswerten	190-191				
UK 3.1.5 BNE Lichtenergie nachhaltig nutzen	192-193				

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 3.2 Energetische Aspekte der Säure-Base-Chemie	194-203	6/8			
UK 3.2.2 Reaktionsenthalpie und Neutralisationsenthalpie	196-197		definieren den Begriff der Reaktionsenthalpie und grenzen diesen von der inneren Energie ab,	S3	
UK 3.2.3 Standardisierung und Berechnung von Reaktionsenthalpien	198-199		erklären im Zusammenhang mit der Neutralisationsreaktion den ersten Hauptsatz der Thermodynamik (Prinzip der Energieerhaltung), erläutern die Neutralisationsreaktion unter Berücksichtigung der Neutralisationsenthalpie,	S3, S10 S3, S12	
UK 3.2.4 LK Spontaneität und Unordnung	200-201		bestimmen die Reaktionsenthalpie der Neutralisationsreaktion von starken Säuren mit starken Basen kalorimetrisch und vergleichen das Ergebnis mit Literaturdaten.	E5, K1	
UK 3.2.5 LK Entropie als Maß für Unordnung	202-203				

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 3.3 Energetische Aspekte der Elektrochemie	204-215	6/8			
UK 3.3.2 LK Spontane Prozesse und freie Reaktionsenthalpie	206-207		deuten endotherme und exotherme Lösungsvorgänge bei Salzen unter Berücksichtigung der Gitter- und Solvatationsenergie,	S12, K8	Verbraucherbildung (VB) Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 3.3.3 LK EX Energetische Betrachtung des chemischen Gleichgewichtes	208-209		interpretieren energetische Erscheinungen bei Redoxreaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärme und Arbeit [LK unter Berücksichtigung der Einschränkung durch den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik],	S3, S12, K10	
UK 3.3.4 Gitterenergie und energetische Aspekte	210-211		ermitteln auch rechnerisch die Standardreaktionsenthalpien ausgewählter Redoxreaktionen unter Anwendung des Satzes von HESS,	E2, E4, E7, S16, S17, K2	
UK 3.3.5 FM Standardreaktionsenthalpien rechnerisch ermitteln	212		LK erklären endotherme und exotherme Lösungsvorgänge bei Salzen unter Einbeziehung der Gitter- und Solvatationsenergie und führen den spontanen Ablauf eines endothermen Lösungsvorgangs auf die Entropieänderung zurück,	S12, K8	
UK 3.3.6 BNE Energieverbrauch bei Internetnutzung	213		LK erklären die Herleitung elektrochemischer und thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten (FARADAY, NERNST, GIBBS-HELMHOLTZ) aus experimentellen Daten,	E8, S17, K8	
UK 3.3.7 EX Energieumwandlung bei Photosynthese und Atmung	214		LK berechnen die freie Enthalpie bei Redoxreaktionen.	S3, S17, K8	
UK 3.3.8 EX Physikalische und physiologische Brennwerte	215				
Summe Kapitel 3 + Übungen/Förderung/ Diagnose/Test			16/22 + 5/5		

Kapitel 4: Reaktionswege in der organischen Chemie

- Inhaltliche Schwerpunkte:**
- ▶ funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen und ihre Nachweise: Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxygruppe, Estergruppe, Aminogruppe
 - ▶ Alkene, Alkine, Halogenalkane
 - ▶ Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindungen, Oxidationszahlen, Molekülgeometrie (EPA-Modell)
 - ▶ inter- und intramolekulare Wechselwirkungen
 - ▶ Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution, elektrophile Addition
 - LK nucleophile Substitution erster und zweiter Ordnung, Kondensationsreaktion (Estersynthese)
 - ▶ Estersynthese: Homogene Katalyse, Prinzip von LE CHATELIER
- Beiträge zu Basiskonzepten:**
- ▶ Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
 - ▶ Chemische Reaktion
 - ▶ Energie

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 4.1 Die Natur als Rohstofflieferant	228-235	2/4			
UK 4.1.2 Von der Petrochemie zur Bioraffination	230-231		wiederholen hier integriert die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte aus dem Inhaltsfeld Organische Chemie der Sekundarstufe I,	B1, B11, K2, K4	Verbraucherbildung (VB) Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 4.1.3 BNE Bioethanol – eine Kraftstoffalternative?	232		recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter [GK vorgegebenen]/[LK selbst entwickelten] Fragestellungen.		
UK 4.1.4 BNE Biodiesel	233				
UK 4.1.5 BNE Carbon Capture, Storage and Utilisation	234-235				
UK 4.2 Vom Erdöl zu Kohlenwasserstoffen	236-241	4/6			
UK 4.2.2 Die Aufarbeitung von Erdöl	238-239		wiederholen hier integriert die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte aus dem Inhaltsfeld Organische Chemie der Sekundarstufe I,	B1, B11, K2, K4	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 4.2.3 BNE Zeitalter des Wandels: von fossilen zu nachwachsenden Rohstoffen	240-241		recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter [GK vorgegebenen]/[LK selbst entwickelten] Fragestellungen.		

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 4.3	Vom Erdöl zu Halogenalkanen	242-249	6/6		
UK 4.3.2	Vom Alkan zum Halogenalkan	244-245	stellen den Aufbau der Moleküle (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie, Molekülgeometrie) von Vertretern der Stoffklassen der Alkane, Halogenalkane, Alkene, Alkine, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester und Amine auch mit digitalen Werkzeugen dar und berücksichtigen dabei auch ausgewählte Isomere, erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen, erläutern die Reaktionsmechanismen der radikalischen Substitutions- und elektrophilen Additionsreaktion unter Berücksichtigung der spezifischen Reaktionsbedingungen auch mit digitalen Werkzeugen.	S1, E7, K11	Medienbildung (MB)
UK 4.3.3	Vom Alken zum Halogenalkan	246-247		S2, S13	
UK 4.3.4	MK Ein Erklärvideo erstellen	248-249		S8, S9, S14, E9, K11	
UK 4.4	LK Vom Halogenalkan zum Alkohol	250-257	-/6		
UK 4.4.2	Die nucleophile Substitution an Halogenalkanen	252-253	erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen, schließen mithilfe von spezifischen Nachweisen der Reaktionsprodukte (Doppelbindung zwischen Kohlenstoff-Atomen, [LK Chlorid- und Bromid-Ionen], Carbonyl- und Carboxy-Gruppe) auf den Reaktionsverlauf und bestimmen den Reaktionstyp, LK entwickeln Hypothesen zum Reaktionsverhalten aus der Molekülstruktur, LK beurteilen die Möglichkeiten und Grenzen von Modellvorstellungen bezüglich der Struktur organischer Verbindungen und die Reaktions Schritte von Synthesen für die Vorhersage der Bildung von Reaktionsprodukten.	S2, S13	
UK 4.4.3	Charakteristische Reaktionsschritte der nucleophilen Substitution (S_N)	254-255		E5, E7, S4, K10	
UK 4.4.4	FM Reaktionsmechanismen lesen und Vorhersagen treffen	256-257		E3, E12, K2 B1, B2, K10	

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 4.5 Vom Alkohol zur Carbonsäure und zum Ester	258-263	4/4			
UK 4.5.2 Vom Alkohol zur Carbonsäure	260-261		erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen,	S2, S13	
UK 4.5.3 Von Alkohol und Carbonsäure zum Ester	262-263		erklären Redoxreaktionen in organischen Synthesewegen unter Berücksichtigung der Oxidationszahlen,	S3, S11, S16	
			erklären die Estersynthese aus Alkanolen und Carbonsäuren unter Berücksichtigung der Katalyse,	S4, S8, S9, K7	
			erläutern die Planung und Durchführung einer Estersynthese in Bezug auf die Optimierung der Ausbeute auf der Grundlage des Prinzips von LE CHATELIER,	E4, E5, K13	
			schließen mithilfe von spezifischen Nachweisen der Reaktionsprodukte (Doppelbindung zwischen Kohlenstoff-Atomen, [LK Chlorid- und Bromid-Ionen], Carbonyl- und Carboxy-Gruppe) auf den Reaktionsverlauf und bestimmen den Reaktionstyp.	E5, E7, S4, K10	
Summe Kapitel 4 + Übungen/Förderung/ Diagnose/Test		16/26 + 5/6			

Kapitel 5: Naturstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ▶ funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen und ihre Nachweise: Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxygruppe, Estergruppe, Aminogruppe
- ▶ Alkene, Alkine, Halogenalkane
- ▶ Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindungen, Oxidationszahlen, Molekülgeometrie (EPA-Modell)
- ▶ inter- und intramolekulare Wechselwirkungen
- ▶ Estersynthese: Homogene Katalyse
- ▶ Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution, elektrophile Addition
LK nucleophile Substitution erster und zweiter Ordnung, Kondensationsreaktion (Estersynthese)
- ▶ Prinzip von LE CHATELIER

Beiträge zu Basiskonzepten:

- ▶ Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- ▶ Chemische Reaktion
- ▶ Energie

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 5.1 Fette und Fettsäuren	276-283	6/6			
UK 5.1.2 Fette und Öle – natürliche Ester	278-279		erläutern den Aufbau und die Eigenschaften von gesättigten und ungesättigten Fetten,	S1, S11, S13	
UK 5.1.3 Molekülstruktur und Eigenschaften von Triglyceriden	280-281		erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen,	S2, S13	
UK 5.1.4 Fette in der Ernährung	282		unterscheiden experimentell zwischen gesättigten und ungesättigten Fettsäuren,	E5, E11	
UK 5.1.5 FM Valenzstrichformeln in Skelettformeln überführen	283		beurteilen die Qualität von Fetten hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Verarbeitung im Bereich der Lebensmitteltechnik und der eigenen Ernährung.	B7, B8, K8	

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 5.2 LK Spiegelbildisomerie und optische Aktivität	284-293	-/4			
UK 5.2.2 Spiegelbildisomerie und Chiralität	286-287		stellen den Aufbau der Moleküle (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie, Molekülgeometrie, [LK Chiralität am asymmetrischen C-Atom]) von Vertretern der Stoffklassen der Alkane, Halogenalkane, Alkene, Alkine, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester und Amine auch mit digitalen Werkzeugen dar und berücksichtigen dabei auch ausgewählte Isomere.	S1, E7, K11	Medienbildung (MB)
UK 5.2.3 FM FISCHER-Projektionsformeln zeichnen	288-289				
UK 5.2.4 Optische Aktivität	290-291				
UK 5.2.5 MK Molekülstrukturen digital zeichnen und darstellen	292-293				
UK 5.3 LK Aminosäuren und Proteine	294-305	4/4			
UK 5.3.2 Strukturen der Aminosäuren	296-297		erwerben fakultativ fachbezogene Kompetenzen zur Naturstoffklasse der Aminosäuren und Proteine, stellen den Aufbau der Moleküle (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie, Molekülgeometrie, [LK Chiralität am asymmetrischen C-Atom]) von Vertretern der Stoffklassen der Alkane, Halogenalkane, Alkene, Alkine, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester und Amine auch mit digitalen Werkzeugen dar und berücksichtigen dabei auch ausgewählte Isomere, erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen, recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter [GK vorgegebenen]/[LK selbst entwickelten] Fragestellungen, LK trennen mithilfe eines chromatografischen Verfahrens Stoffgemische und analysieren ihre Bestandteile durch Interpretation der Retentionsfaktoren.	S1, E7, K11	Verbraucherbildung (VB)
UK 5.3.3 Nachweis und Eigenschaften der Aminosäuren	298-299				
FM Aminosäuren und Proteine nachweisen	298				
UK 5.3.4 Von der Aminosäure zum Peptid	300				
UK 5.3.5 EX Biologische Bedeutung der Aminosäuren	301				
UK 5.3.6 Strukturen der Proteine	302-303				
UK 5.3.7 BNE Wie sinnvoll sind High-Protein-Produkte?	304-305				
				S2, S13	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
				B1, B11, K2, K4	
				E4, E5	

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie				
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben		
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler				
UK 5.4 LK Kohlenhydrate	306-317	4/4					
UK 5.4.2 Glucose und Fructose – zwei Einfachzucker	308-309		erwerben fakultativ fachbezogene Kompetenzen zur Naturstoffklasse der Kohlenhydrate,	S1, E7, K11	Verbraucherbildung (VB)		
UK 5.4.3 Di- und Polysaccharide	310-311		stellen den Aufbau der Moleküle (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie, Molekülgeometrie, [LK Chiralität am asymmetrischen C-Atom]) von Vertretern der Stoffklassen der Alkane, Halogenalkane, Alkene, Alkine, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester und Amine auch mit digitalen Werkzeugen dar und berücksichtigen dabei auch ausgewählte Isomere,				
UK 5.4.4 EX Süßen mit Alternativen zum Haushaltszucker	312-313						
UK 5.4.5 EX Nukleinsäuren	314-315		recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter [GK vorgegebenen]/[LK selbst entwickelten] Fragestellungen.			B1, B11, K2, K4	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 5.4.6 BNE Nachwachsende Rohstoffe und ihre Produkte	316-317						
Summe Kapitel 5 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test		14/18 + 3/5					

Kapitel 6: LK Aromatische Verbindungen und Farbstoffe

- Inhaltliche Schwerpunkte:**
- ▶ funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen: Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxygruppe, Aminogruppe
 - ▶ LK Struktur und Reaktivität des aromatischen Systems
 - ▶ Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindungen, Molekülgeometrie (EPA-Modell)
 - ▶ Konstitutionsisomerie, LK Mesomerie
 - ▶ inter- und intramolekulare Wechselwirkungen
 - ▶ LK Reaktionsmechanismen: elektrophile Erstsubstitution
 - ▶ LK koordinative Bindung: Katalyse
 - ▶ LK Farbstoffe: Einteilung, Struktur, Eigenschaft und Verwendung
 - ▶ LK Analytische Verfahren: Chromatografie
- Beiträge zu Basiskonzepten:**
- ▶ Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
 - ▶ Chemische Reaktion
 - ▶ Energie

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 6.1 Benzol	330-339	-/4			
UK 6.1.2 Benzol – Ein Alltagsstoff?	332-333		LK erklären die Reaktivität eines aromatischen Systems anhand der Struktur und erläutern in diesem Zusammenhang die Mesomerie,	S9, S13, E9, E12	
UK 6.1.3 Strukturauflklärung von Benzol	334-335		LK beurteilen die Möglichkeiten und Grenzen von Modellvorstellungen bezüglich der Struktur organischer Verbindungen und die Reaktionsschritte von Synthesen für die Vorhersage der Bildung von Reaktionsprodukten.	B1, B2, K10	
UK 6.1.4 Mesomerie und Aromatizität	336-337				
UK 6.1.5 EX Das Orbitalmodell	338-339				

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 6.2 Aromaten in Natur und Alltag	340-345	-/4			
UK 6.2.2 Aromaten im menschlichen Körper	342-343		recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter [GK vorgegebenen]/[LK selbst entwickelten] Fragestellungen.	B1, B11, K2, K4	Verbraucherbildung (VB)
UK 6.2.3 Aromatische Verbindungen in Natur, Alltag und Technik	344-345				
UK 6.3 Farbstoffe aus Aromaten	346-359	-/10			
UK 6.3.2 Farbige durch Absorption	348-349		LK klassifizieren Farbstoffe sowohl auf Grundlage struktureller Merkmale als auch nach ihrer Verwendung,	S10, S11, K8	Medienbildung (MB) Verbraucherbildung (VB) Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 6.3.3 Farbige durch Emission	350-351		LK erläutern die Farbige ausgewählter Stoffe durch Lichtabsorption auch unter Berücksichtigung der Molekülstruktur mithilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-Akzeptor-Gruppen),	S2, E7, K10	
UK 6.3.4 Strukturmerkmale von Farbstoff-Molekülen	352-353		LK interpretieren Absorptionsspektren ausgewählter Farbstofflösungen,	E8, K2, B1	
UK 6.3.5 Aromatische Farbstoffe als Indikatoren	354-355		recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter [GK vorgegebenen]/[LK selbst entwickelten] Fragestellungen,	B1, B11, K2, K4	
EX Anthocyane als Fotosensibilisatoren für Solarzellen	355		LK trennen mithilfe eines chromatografischen Verfahrens Stoffgemische und analysieren ihre Bestandteile durch Interpretation der Retentionsfaktoren,	E4, E5	
UK 6.3.6 MK Darstellung von Molekülgeometrien und Elektronendichten mit digitalen Modellen	356		LK bewerten den Einsatz verschiedener Farbstoffe in Alltagsprodukten aus chemischer, ökologischer und ökonomischer Sicht.	B9, B13, S13	
UK 6.3.7 EX Verwendung von Luminol in der Kriminalistik	357				
UK 6.3.8 BNE Azofarbstoffe – Je bunter, desto besser?	358-359				

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 6.4 Reaktionen von Aromaten	360-363	-/4			
UK 6.4.2 Die elektrophile Substitution	362-363		<p>erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen,</p> <p>LK entwickeln Hypothesen zum Reaktionsverhalten aus der Molekülstruktur,</p> <p>LK erklären die Reaktivität eines aromatischen Systems anhand der Struktur und erläutern in diesem Zusammenhang die Mesomerie,</p> <p>LK beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise eines Katalysators unter Berücksichtigung des Konzepts der koordinativen Bindung als Wechselwirkung von Metallkationen mit freien Elektronenpaaren.</p>	<p>S2, S13</p> <p>E3, E12, K2</p> <p>S9, S13, E9, E12</p> <p>S13, S15</p>	
Summe Kapitel 6 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test		-/22 + -/5			

Kapitel 7: Moderne Werkstoffe

- Inhaltliche Schwerpunkte:**
- ▶ Kunststoffe: Struktur und Eigenschaften, Kunststoffklassen (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere)
 - ▶ Kunststoffsynthese: Verknüpfung von Monomeren zu Makromolekülen, Polymerisation (LK Mechanismus der radikalischen Polymerisation)
 - ▶ Rohstoffgewinnung und -verarbeitung
 - ▶ Recycling: Kunststoffverwertung, LK Werkstoffkreisläufe
 - ▶ LK technisches Syntheseverfahren
 - ▶ LK Nanochemie: Nanomaterialien, Nanostrukturen, Oberflächeneigenschaften
- Beiträge zu Basiskonzepten:**
- ▶ Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
 - ▶ Chemische Reaktion
 - ▶ Energie

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 7.1 Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen	376-383	6/6			
UK 7.1.2 Eigenschaften der Kunststoffe	378-379		erklären die Eigenschaften von Kunststoffen aufgrund der molekularen Strukturen (Kettenlänge, Vernetzungsgrad, [LK Anzahl und Wechselwirkung verschiedenartiger Monomere]), klassifizieren Kunststoffe anhand ihrer Eigenschaften begründet nach Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren, führen eigenständig geplante Experimente zur Untersuchung von Eigenschaften organischer Werkstoffe durch und werten diese aus.	S11, S13	
UK 7.1.3 Thermisches Verhalten von Kunststoffen	380-381			S1, S2	
UK 7.1.4 Abbaubarkeit und Rohstoffquelle von Kunststoffen	382			E4, E5	
UK 7.1.5 EX Geschichte der Kunststoffe	383				

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 7.2 Die radikalische Polymerisation	384-391	4/6			
UK 7.2.2 Wichtige Polymerisate	386-387		erläutern die Verknüpfung von Monomermolekülen zu Makromolekülen mithilfe von Reaktionsgleichungen an einem Beispiel,	S4, S12, S16	
UK 7.2.3 LK Mechanismus der radikalischen Polymerisation	388-389		LK erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation,	S4, S14, S16	
UK 7.2.4 Beeinflussung der Polymerisation	390-391		LK beurteilen die Bedeutung der Reaktionsbedingungen für die Synthese eines Kunststoffes im Hinblick auf Atom- und Energieeffizienz, Abfall- und Risikovermeidung sowie erneuerbare Ressourcen.	B1, B10	
UK 7.3 LK Technische Syntheseverfahren	392-397	-/4			
UK 7.3.2 Vom Isobuten zu Kleber und Kaugummi	394-395		beschreiben den Weg eines Anwendungsproduktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis zur Verwertung,	S10, K1, K2	
UK 7.3.3 EX Faserverstärkte Kunststoffe	396-397		LK erläutern ein technisches Syntheseverfahren auch unter Berücksichtigung der eingesetzten Katalysatoren.	S8, S9	
UK 7.4 Die Polykondensation	398-407	4/4			
UK 7.4.2 Wichtige Polykondensate	400-401		erläutern die Verknüpfung von Monomermolekülen zu Makromolekülen mithilfe von Reaktionsgleichungen an einem Beispiel,	S4, S12, S16	
UK 7.4.3 Synthese von Polyester und Polyamiden	402-403		bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung und die Verwendung von Produkten aus Kunststoffen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.	B9, B12, B13	
UK 7.4.4 BNE Biokunststoffe – eine Alternative zu herkömmlichen Spargelfolien?	404-405				Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 7.4.5 EX Mehr Sicherheit mit Kevlar®	406				
UK 7.4.6 MK Eine Conceptmap (digital) erstellen	407				

Inhalte und Seiten im Schulbuch		Stunden	Nordrhein-Westfalen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Chemie		
Unterkapitel UK/Leistungskurs LK Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE	Seite		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Querschnittsaufgaben
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
UK 7.5 Kunststoffe in Alltag, Industrie und Umwelt	408-417	6/6			
UK 7.5.2 Die Verarbeitung von Kunststoffen	410-411		vergleichen anhand von Bewertungskriterien Produkte aus unterschiedlichen Kunststoffen und leiten daraus Handlungsoptionen für die alltägliche Nutzung ab,	B5, B14, K2, K8, K13	Verbraucherbildung (VB) Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
UK 7.5.3 Funktionspolymere	412-413		bewerten stoffliche und energetische Verfahren der Kunststoffverwertung unter Berücksichtigung ausgewählter Nachhaltigkeitsziele,	B6, B13, S3, K5, K8	
UK 7.5.4 Wertstoffkreisläufe und Recycling	414-415		planen zielgerichtet anhand der Eigenschaften verschiedener Kunststoffe Experimente zur Trennung und Verwertung von Verpackungsabfällen,	E4, S2	
UK 7.5.5 BNE Mikroplastik und Plastikmüll in den Ozeanen	416-417		LK erläutern ermittelte Stoffeigenschaften am Beispiel eines Funktionspolymers mit geeigneten Modellen.	E1, E5, E7, S13	
UK 7.6 LK Nanomaterialien	418-427	-/6			
UK 7.6.2 Auf die Größe kommt es an - Nanopartikel	420-421		LK beschreiben Merkmale von Nanomaterialien am Beispiel von Alltagsprodukten,	S1, S9	
UK 7.6.3 EX Titandioxid-Nanopartikel – Toxizität und Verwendung	422-423		LK erklären eine experimentell ermittelte Oberflächeneigenschaft eines ausgewählten Nanoprodukts anhand der Nanostruktur,	E5, S11	
UK 7.6.4 EX Nanostrukturen – Lernen von der Natur	424-425		LK veranschaulichen die Größenordnung und Reaktivität von Nanopartikeln,	E7, E8	
UK 7.6.5 MK Quelleninhalte kritisch beurteilen	426-427		LK recherchieren in verschiedenen Quellen die Chancen und Risiken von Nanomaterialien am Beispiel eines Alltagsproduktes und bewerten diese unter Berücksichtigung der Intention der Autoren.	B2, B4, B13, K2, K4	
Summe Kapitel 7 + Übungen/Förderung/ Diagnose/Test		24/32 + 8/10			