

**Fachcurriculum**

**Chemie**

**Nordrhein-Westfalen**

**Chemie Einführungsphase**

Chemie Nordrhein-Westfalen – Sek II

Chemie Einführungsphase

ISBN 978-3-661-**06001**-9

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

Vorwort

2

Seit dem Schuljahr 2019/20 gilt der neue Kernlehr-

plan für die Sekundarstufe I Chemie 2019 in Nord-

rhein-Westfalen ab der 5./6. Klasse heranwachsend.

Geprägt wird der Kernlehrplan durch die präzise

Beschreibung fachlicher Inhalte und fachlicher

Prozesse (Ausschärfung der Fachlichkeit), die Be-

rücksichtigung von Gestaltungsspielräumen und

den Bezug zu fachübergreifenden **Querschnitts-**

**aufgaben** in Schule und Unterricht (z. B. Bildung in

der digitalen Welt und Medienbildung; Bildung für

nachhaltige Entwicklung). Mit dem neuen **Kern-**

**lehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in**

**Nordrhein-Westfalen** wird dies in der Einführungs-

phase ab dem Schuljahr 2022/23 heranwachsend

für die gymnasiale Oberstufe unter Berücksichti-

gung der **Basiskonzepte** des Fachs Chemie fortge-

schrieben.

Reaktionswege in der organischen Chemie

(Qualifikationsphase)

Moderne Werkstoffe (Qualifikationsphase)

Im Inhaltfeld **Reaktionsgeschwindigkeit und che-**

**misches Gleichgewicht** sollen Zugänge zu entschei-

denden Merkmalen zur Beschreibung chemischer

Prozesse in Natur und Technik geschaffen werden.

Die Schülerinnen und Schüler sollen laut Kernlehr-

plan dabei eine Vorstellung über die Einstellung

und die Beeinflussung eines chemischen Gleich-

gewichts entwickeln, mit denen einerseits ein

Verständnis für eine Ausbeuteoptimierung bei che-

mischen Synthesen erzielt werden kann und ande-

rerseits die Auswirkungen anthropogener Einflüsse

auf Kreisläufe der Natur beurteilt werden können.

Zu jeder Progressionsstufe sind **übergeordnete**

**Kompetenzerwartungen** der Bereiche Sachkom-

petenz (S), Erkenntnisgewinnungskompetenz (E),

Kommunikationskompetenz (K) und Bewertungs-

kompetenz (B) ausgewiesen. Diese Prozesse wer-

den für jedes Inhaltsfeld mit den Gegenständen

(inhaltlichen Schwerpunkten) verknüpft und zu

**konkretisierten Kompetenzerwartungen** ausfor-

muliert. Bei der Konkretisierung wird der Bereich

Kommunikation (K) nicht gesondert ausgewiesen,

er findet sich teilweise in den konkretisierten Kom-

petenzerwartungen der anderen Bereiche wieder.

Das **Lernen in Kontexten** bleibt verbindlich, ohne

dass konkrete Kontexte im neuen Kernlehrplan vor-

gegeben werden.

In der Sekundarstufe I sind die chemischen **Basis-**

**konzepte** Struktur der Materie, Chemische Reakti-

on und Energie verankert. Diese werden im Kursun-

terricht 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 über-

führt. Die Basiskonzepte differenzieren sich im

Lernprozess immer stärker aus und ermöglichen

somit durch kumulatives Lernen die Ausbildung

übergeordneter fachlicher Strukturen.

**Inhalte und fachliche Prozesse – Kernlehrplan vs.**

**Schulbuch**

Die Progression der fachlichen Inhalte und Prozesse

erfolgt innerhalb der Sekundarstufe II in sechs In-

haltsfeldern, die sich in zwei Progressionsstufen für

die Einführungs- und Qualifikationsphase gliedern.

Das neue **Lehrwerk Chemie Einführungsphase** um-

fasst die Kompetenzerwartungen und inhaltlichen

Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase

und somit die obligatorischen Inhaltsfelder **Organi-**

**sche Stoffklassen** sowie **Reaktionsgeschwindigkeit**

**und chemisches Gleichgewicht**.

In der folgenden Aufstellung sind die Inhaltsfelder

des Fachs Chemie für die gymnasiale Oberstufe

dargestellt:

Organische Stoffklassen (Einführungsphase)

Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches

Gleichgewicht (Einführungsphase)

Säuren, Basen und analytische Verfahren

(Qualifikationsphase)

Elektrochemische Prozesse und Energetik

(Qualifikationsphase)

Im vorliegenden **Fachcurriculum** ist ein Unterrichts-

gang mithilfe des **Schulbuchs Chemie Einführungs-**

**phase Nordrhein-Westfalen** dargestellt. Damit

werden die im neuen Kernlehrplan ausgewiesenen

**übergeordneten Kompetenzerwartungen** des Fa-

ches Chemie bis zum Ende der Einführungsphase

abgedeckt. Auch die KMK-Standards aus dem Jahr

2020 sind im Schulbuch berücksichtigt und in die-

ses Fachcurriculum integriert.

Die **Organischen Stoffklassen** bilden das erste

Inhaltsfeld der Einführungsphase. Die Vertreter

dieser ausgewählten Stoffklassen weisen einen

vielfältigen Alltags- und Lebensweltbezug auf. Ein

tiefergehendes Verständnis zu den chemischen

Sachverhalten dieser Stoffklassen ermöglicht laut

Kernlehrplan die Ausbildung eines fachlich fundier-

ten Urteilsvermögens.

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase

3

**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 Medienkom-

petenzrahmen (MKR) bzw. in der Rahmenvorgabe

Verbraucherbildung (RV) in Schule in der Primar-

stufe und Sekundarstufe I und sollen laut Kernlehr-

plan in der gymnasialen Oberstufe als fachübergrei-

fende **Querschnittsaufgaben** vertieft und erweitert

werden.

Der neue Kernlehrplan Chemie integriert die Ziel-

setzungen dieser **Querschnittsaufgaben** in die

übergeordneten und konkretisierten Kompetenzer-

wartungen der Inhaltsfelder. Das **Lehrwerk Chemie**

**Einführungsphase** bietet aus diesem Grund in

den Inhaltsfeldern für alle im Bereich der Chemie

relevanten Punkte der Medienbildung (MB) und

Bildung nachhaltiger Entwicklung (BNE) Anknüp-

fungspunkte, die im Sinne eines fortgeführten ku-

mulierten Lernens genutzt werden können. Diese

sind in dem nachfolgenden Fachcurriculum jeweils

ausgewiesen.

Aus den etwa 40 Wochen eines Schuljahres erge-

ben sich für einen dreistündigen Grundkurs ca.

100 Unterrichtsstunden für die Einführungsphase.

Darin enthalten sind Stunden für Leistungskontrol-

le, Diagnosemaßnahmen, Förderung, Übung bzw.

Vertiefung.

**Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase**

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**

**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 an ausgewählten Beispielen begründet ab,

S3 erklären Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,

S4 bestimmen an ausgewählten Beispielen Reaktionstypen,

S5 beschreiben Stoffkreisläufe in Natur oder Technik als Abfolge chemischer Reaktionen.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase

4

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**

*Chemische Konzepte auswählen und vernetzen*

Die Schülerinnen und Schüler

S6 unterscheiden begründet zwischen Stoff- und Teilchenebene,

S7 beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, das dynamische Gleichgewicht und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden diese an,

S8 beschreiben an ausgewählten Beispielen Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren,

S9 beschreiben 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 an ausgewählten Beispielen die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen,

S12 deuten an ausgewählten Beispielen 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 Reaktionsabfolgen auch auf Teilchenebene,

S15 unterscheiden den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene.

*Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben*

Die Schülerinnen und Schüler

S16 entwickeln an ausgewählten Beispielen Reaktionsgleichungen,

S17 wenden bekannte mathematische Verfahren angeleitet auf chemische Sachverhalte an.

**Erkenntnisgewinnungskompetenz**

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

Die Schülerinnen und Schüler

E1 leiten ausgewählte chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab,

E2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu ausgewählten chemischen Sachverhalten,

E3 stellen überprüfbare Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase

5

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**

*Fachspezifische Modelle und Verfahren anwenden und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen*

Die Schülerinnen und Schüler

E4 planen unter Berücksichtigung der Variablenkontrolle Experimente 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 unter Anleitung aus,

E6 nutzen digitale Werkzeuge und Medien zum Aufnehmen, Darstellen und Auswerten von Messwerten, 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 und ziehen Schlussfolgerungen,

E9 diskutieren an ausgewählten Beispielen Möglichkeiten und Grenzen von Modellen,

E10 diskutieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung,

E11 stellen bei der Deutung von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her. *Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren* Die Schülerinnen und Schüler

E12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse an ausgewählten Beispielen.

**Kommunikationskompetenz**

*Informationen erschließen*

Die Schülerinnen und Schüler

K1 recherchieren angeleitet zu chemischen Sachverhalten 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 Informa-

tionen aus Quellen mit verschiedenen 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).

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase

6

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**

*Informationen aufbereiten*

Die Schülerinnen und Schüler

K5 wählen unterstützt chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus,

K6 unterscheiden zunehmend sicher zwischen Alltags- und Fachsprache,

K7 nutzen vorgegebene Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander,

K8 strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.

*Informationen austauschen und diskutieren*

Die Schülerinnen und Schüler

K9 verwenden Fachbegriffe und -sprache zunehmend korrekt,

K10 erklären ausgewählte chemische Sachverhalte und argumentieren fachlich schlüssig,

K11 präsentieren chemische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien,

K12 berücksichtigen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate,

K13 tauschen sich mit anderen über chemische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus und reflektieren den eigenen Standpunkt.

**Bewertungskompetenz**

*Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen*

Die Schülerinnen und Schüler

B1 betrachten Aussagen und Verfahren aus unterschiedlichen Perspektiven und beurteilen diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse,

B2 beurteilen nach vorgegebenen Kriterien die Inhalte verwendeter Quellen und Medien,

B3 beurteilen Daten hinsichtlich ihrer Angemessenheit und Grenzen,

B4 diskutieren 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,

B6 beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese,

B7 treffen mithilfe festgelegter fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen,

B8 beurteilen die Bedeutung fachlicher Kompetenzen in Bezug auf Alltagssituationen,

B9 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen,

B10 bewerten den gesellschaftlichen und ökologischen Nutzen der angewandten Chemie,

B11 beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag.

Kapitel 0: Grundlagen aus der Sekundarstufe I

7

Im Folgenden werden die **konkretisierten Kompetenzerwartungen** sowie die überfachlichen **Querschnittsaufgaben** den einzelnen Buchkapiteln zugeordnet. Bei den

**übergeordneten Kompetenzerwartungen** werden jeweils nur die zugehörigen Kompetenznummern genannt. Die Übersicht der **übergeordneten Kompetenzerwartungen**

auf dieser und der vorangegangenen Seiten kann zur Hilfestellung herangezogen werden.

**Einführungsphase**

**Kapitel 0: Grundlagen aus der Sekundarstufe I**

**aufgaben**

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/ Medienkompetenz MK/**

**Exkurs EX/Bildung für nachhaltige**

**Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

I Stoffe, ihre Eigenschaften und ihr Aufbau

10-11

Die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte der übergeordneten Kompetenzerwartungen der Sekundarstufe I werden hierwiederholt als Vorbereitung auf die Sekundarstufe II.

II Chemische Reaktionen

12-13

III Elemente und ihre Ordnung

14-15

IV Ionische Verbindungen

16-17

FM Oxidationszahlen ermitteln

17

V Molekülverbindungen

18-19

VI Saure und alkalische Lösungen

20-21

FM Eine Säure-Base-Titration auswerten

21

VII Wechselwirkungen

22

VIII Nachweismethoden

23

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Übergeordnete Kompetenzerwartungen**

*Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren*

Die Schülerinnen und Schüler

B12 beurteilen und bewerten Verfahren und Erkenntnisse in aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen,

B13 beurteilen und bewerten Auswirkungen des eigenen Handelns im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer und ökonomischer Perspektive,

B14 identifizieren Kriterien für Entscheidungen aus chemischer Perspektive.

Kapitel 1: Kohlenstoff und seine Verbindungen (ca. 20 Stunden)

8

**Kapitel 1: Kohlenstoff und seine Verbindungen (ca. 20 Stunden)**

**Inhaltliche Schwerpunkte**:

funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen und ihre Nachweise: Alkene, Alkine

Eigenschaften ausgewählter Stoffklassen: Löslichkeit, Siedetemperatur Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindung, Molekülgeometrie (EPA-Modell) Konstitutionsisomerie

intermolekulare Wechselwirkungen

Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen

Chemische Reaktion

**Beiträge zu Basiskonzepten:**

**aufgaben**

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 1.1 Modifikationen des**

**Kohlenstoffs**

**28-35**

UK 1.1.2 Die Gesichter des

Kohlenstoffs

UK 1.1.3 Fullerene – eine über-

raschende Entdeckung

UK 1.1.4 EX Nanostrukturen

30-31

32-33

34-35

4

stellen auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge die Molekülgeometrie von Kohlen-

stoffverbindungen dar und erklären die Molekülgeometrie mithilfe des EPA-Modells.

E7, S13

Verbraucher- bildung (VB)

**UK 1.2 Organische Chemie**

**36-39**

UK 1.2.2 Organische Chemie und organische Stoffe

38-39

6

ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.

wiederholen hier integriert die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte der übergeord- neten Kompetenzerwartungen aus dem Inhaltsfeld Organische Chemie der Sekundar- stufe I.

S1, S6, S11

S1

Kapitel 1: Kohlenstoff und seine Verbindungen (ca. 20 Stunden)

9

**aufgaben**

lung (BNE)

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 1.3 Kohlenwasserstoffe –**

**Alkane**

**40-43**

MK Molekülmodelle von Kohlen-

wasserstoffen digital darstellen

UK 1.3.2 Strukturen und Eigen-

schaften der Alkane

41

42-43

2

wiederholen hier integriert die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte der übergeord- neten Kompetenzerwartungen aus dem Inhaltsfeld Organische Chemie der Sekundar- stufe I.

erläutern intermolekulare Wechselwirkungen organischer Verbindungen und erklären ausgewählte Eigenschaften sowie die Verwendung organischer Stoffe auf dieser Grundlage.

stellen auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge die Molekülgeometrie von Kohlen-

stoffverbindungen dar und erklären die Molekülgeometrie mithilfe des EPA-Modells.

beurteilen die Verwendung von Lösemitteln in Produkten des Alltags auch im Hinblick auf die Entsorgung aus chemischer und ökologischer Perspektive.

S1, S2, S13, E8

S2, S13, E7

E7, S13

B1, B7, B8, B11, B14, S2, S10, E11

Verbraucher- bildung (VB)

**UK 1.4 Alkene und Alkine**

**44-55**

UK 1.4.2 Ungesättigte Kohlen-

wasserstoffe

UK 1.4.3 FM Kohlenwasserstoffe nach den IUPAC-Regeln benennen

UK 1.4.4 FM Mehrfachbindun- gen nachweisen

UK 1.4.5 EX Polyethen – ein viel-

seitiger Kunststoff

UK 1.4.6 BNE Erdgas – ein be-

gehrter Energieträger

UK 1.4.7 MK Chemische Sach-

verhalte bewerten

46-47

48-49

50

51

52-53

54-55

6

wiederholen hier integriert die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte der übergeord- neten Kompetenzerwartungen aus dem Inhaltsfeld Organische Chemie der Sekundar- stufe I,

ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.

S2, S13, E8, B4, B6, B13

S1, S6, S11

Bildung für nach-

haltige Entwick-

Medienbildung

(MB)

**Summe Kapitel 1**

**+ Übungen/Förderung/Diagnose/ Test**

18

+ 2

Kapitel 2: Sauerstoffderivate der Kohlenwasserstoffe (ca. 36 Stunden)

10

**Kapitel 2: Sauerstoffderivate der Kohlenwasserstoffe (ca. 36 Stunden)**

**Inhaltliche Schwerpunkte**:

funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen und ihre Nachweise: Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxygruppe und Estergruppe

Eigenschaften ausgewählter Stoffklassen: Löslichkeit, Schmelztemperatur, Siedetemperatur Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindung, Molekülgeometrie (EPA-Modell) Konstitutionsisomerie

intermolekulare Wechselwirkungen Oxidationsreihe der Alkanole: Oxidationszahlen Estersynthese

Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen

Chemische Reaktion

**Beiträge zu Basiskonzepten:**

**aufgaben**

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 2.1 Der Alkohol zum**

**Trinken**

**68-73**

FM Alkohole nachweisen

UK 2.1.2 Herstellung und

Struktur von Alkohol

UK 2.1.3 MK Quelleninhalte ver-

stehen und beurteilen

68

70-71

72-73

4

ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.

stellen Hypothesen zu Struktureigenschaftsbeziehungen einer ausgewählten Stoff- klasse auf und untersuchen diese experimentell.

beurteilen die Auswirkungen der Aufnahme von Ethanol hinsichtlich oxidativer

Abbauprozesse im menschlichen Körper unter Aspekten der Gesunderhaltung.

S1, S6, S11

E3, E4

B6, B7, E1, E11, K6

B4

Medienbildung

(MB)

Kapitel 2: Sauerstoffderivate der Kohlenwasserstoffe (ca. 36 Stunden)

11

**aufgaben**

bildung (VB)

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 2.2 Die Eigenschaften der**

**Alkohole**

**74-77**

UK 2.2.2 Eigenschaften von

Alkoholen

76-77

4

erläutern intermolekulare Wechselwirkungen organischer Verbindungen und erklären ausgewählte Eigenschaften sowie die Verwendung organischer Stoffe auf dieser Grundlage.

S2, S13, E7

**UK 2.3 Oxidationsreihe der**

**Alkohole**

**78-85**

FM Nachweismethoden für

Aldehyde anwenden

UK 2.3.2 Vom Alkohol zum

Aldehyd und Keton

UK 2.3.3 Verwendung und Vor- kommen von Aldehy- den und Ketonen

UK 2.3.4 FM Oxidationszahlen

in organischen Verbin-

dungen bestimmen

UK 2.3.5 FM Oxidationsprodukte von Alkoholen vorher- sagen und ermitteln

UK 2.3.6 EX Giftigkeit von Alkoholen und ihren Oxidationsprodukten

79

80-81

82

83

84

85

8

ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.

erläutern das Donator-Akzeptor-Prinzip unter Verwendung der Oxidationszahlen am

Beispiel der Oxidationsreihe der Alkanole.

stellen Isomere von Alkanolen dar und erklären die Konstitutionsisomerie.

deuten die Beobachtungen von Experimenten zur Oxidationsreihe der Alkanole und weisen die jeweiligen Produkte nach.

stellen Hypothesen zu Struktureigenschaftsbeziehungen einer ausgewählten Stoff- klasse auf und untersuchen diese experimentell.

beurteilen die Auswirkungen der Aufnahme von Ethanol hinsichtlich oxidativer

Abbauprozesse im menschlichen Körper unter Aspekten der Gesunderhaltung.

S1, S6, S11

S4, S12, S14, S16

S11, E7

E2, E5, S14

E3, E4

B6, B7, E1, E11, K6

Verbraucher-

**UK 2.4 Essigsäure**

**86-89**

UK 2.4.2 Essig und Essigsäure

88-89

4

ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.

S1, S6, S11

Kapitel 2: Sauerstoffderivate der Kohlenwasserstoffe (ca. 36 Stunden)

12

**aufgaben**

Handlungsoptionen zu deren Konsum ab.

Grundlage.

Produkte Hypothesen zum strukturellen Aufbau der Estergruppe ab.

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 2.5 Carbonsäuren**

**90-97**

UK 2.5.2 Die homologe Reihe der Alkansäuren

UK 2.5.3 Mehrwertige Carbon- säuren

UK 2.5.4 EX Fettsäuren und

Fette

UK 2.5.5 EX Konservierungs-

stoffe

92-93

94-95

96

97

6

ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.

erläutern intermolekulare Wechselwirkungen organischer Verbindungen und erklären ausgewählte Eigenschaften sowie die Verwendung organischer Stoffe auf dieser Grundlage.

diskutieren den Einsatz von Konservierungs- und Aromastoffen in der Lebensmittelin-

dustrie aus gesundheitlicher und ökonomischer Perspektive und leiten entsprechende

S1, S6, S11

S2, S13, E7

B5, B9, B10, K5, K8, K13

**UK 2.6 Ester**

**98-107**

UK 2.6.2 Aromastoffe

UK 2.6.3 Verwendung von

Estern

UK 2.6.4 EX Acetylsalicylsäure

ASS

UK 2.6.5 BNE Biokraftstoffe und die Teller-oder-Tank- Debatte

100-101

102-103

104-105

106-107

6

ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.

erläutern intermolekulare Wechselwirkungen organischer Verbindungen und erklären ausgewählte Eigenschaften sowie die Verwendung organischer Stoffe auf dieser

führen Estersynthesen durch und leiten aus Stoffeigenschaften der erhaltenen diskutieren den Einsatz von Konservierungs- und Aromastoffen in der Lebensmittelin-

dustrie aus gesundheitlicher und ökonomischer Perspektive und leiten entsprechende

Handlungsoptionen zu deren Konsum ab.

S1, S6, S11

S2, S13, E7

E3, E5

B5, B9, B10, K5, K8, K13

Bildung für nach- haltige Entwick- lung (BNE)

**Summe Kapitel 2**

**+ Übungen/Förderung/Diagnose/ Test**

32

+ 4

Kapitel 3: Reaktionsgeschwindigkeit und chemische Gleichgewichte (ca. 26 Stunden)

13

**Kapitel 3: Reaktionsgeschwindigkeit und chemische Gleichgewichte (ca. 26 Stunden)**

**Inhaltliche Schwerpunkte**:

Reaktionskinetik: Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit

Gleichgewichtsreaktionen: Prinzip von Le Chatelier, Massenwirkungsgesetz (*Kc*) Steuerung chemischer Reaktionen: Oberfläche, Konzentration, Temperatur und Druck Katalyse

Chemische Reaktion

Energie

**Beiträge zu Basiskonzepten:**

**aufgaben**

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 3.1 Reaktionsgeschwindig- keit**

**120-125**

UK 3.1.2 Reaktionsgeschwindig-

keit und Stoßtheorie

UK 3.1.3 Beeinflussung der Reak-

tionsgeschwindigkeit

122-123

124-125

6

erklären den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit auch an-

hand grafischer Darstellungen.

definieren die Durchschnittsgeschwindigkeit chemischer Reaktionen und ermitteln diese grafisch aus experimentellen Daten.

überprüfen aufgestellte Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit durch Untersuchungen des zeitlichen Ablaufs einer chemi- schen Reaktion.

stellen den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf molekularer Ebene mithilfe der Stoßtheorie auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge dar und deuten die Ergebnisse.

S3, S8, S9

E5, K7, K9

E3, E4, E10, S9

E6, E7, E8, K11

Kapitel 3: Reaktionsgeschwindigkeit und chemische Gleichgewichte (ca. 26 Stunden)

14

**aufgaben**

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 3.2 Chemisches Gleich- gewicht**

**126-135**

UK 3.2.2 Hin- und Rückreaktion im Gleichgewicht

UK 3.2.3 Einstellung des chemi-

schen Gleichgewichts

UK 3.2.4 MK Das chemische Gleichgewicht simu- lieren

UK 3.2.5 Massenwirkungsgesetz

UK 3.2.6 FM Berechnungen mit dem Massenwirkungs- gesetz durchführen

128-129

130-131

132

133

134-135

10

beschreiben die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtes anhand ausgewählter

Reaktionen.

bestimmen rechnerisch Gleichgewichtslagen ausgewählter Reaktionen mithilfe des

Massenwirkungsgesetzes und interpretieren die Ergebnisse.

stellen den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf molekularer Ebene mithilfe der Stoßtheorie auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge dar und deuten die Ergebnisse.

simulieren den chemischen Gleichgewichtszustand als dynamisches Gleichgewicht auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge.

S7, S15, K10

S7, S8, S17

E6, E7, E8, K11

E6, E9, S15, K10

Medienbildung

(MB)

**UK 3.3 Beeinﬂussung des**

**Gleichgewichts**

**136-145**

UK 3.3.2 Einfluss der Konzent-

ration

UK 3.3.3 Einfluss der Temperatur

und des Drucks

UK 3.3.4 Das Prinzip von

Le Chatelier

UK 3.3.5 EX Ozon – der Filter für

unser Leben

UK 3.3.6 BNE Ozon und

Systemisches Denken

138-139

140-141

142

143

144-145

6

erklären anhand ausgewählter Reaktionen die Beeinflussung des chemischen Gleich- gewichts nach dem Prinzip von Le Chatelier auch im Zusammenhang mit einem tech- nischen Verfahren.

beurteilen den ökologischen wie ökonomischen Nutzen und die Grenzen der Beein-

flussbarkeit chemischer Gleichgewichtslagen in einem technischen Verfahren.

S8, S15, K10

B3, B10, B12, E12

Bildung für nach- haltige Entwick- lung (BNE)

**Summe Kapitel 3**

**+ Übungen/Förderung/Diagnose/ Test**

22

+ 4

Kapitel 4: Gleichgewichte in Natur und Technik (ca. 18 Stunden)

15

**Kapitel 4: Gleichgewichte in Natur und Technik (ca. 18 Stunden)**

**Inhaltliche Schwerpunkte**:

Reaktionskinetik: Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit

Gleichgewichtsreaktionen: Prinzip von Le Chatelier, Massenwirkungsgesetz (*Kc*)

natürlicher Stoffkreislauf

technisches Verfahren

Steuerung chemischer Reaktionen: Oberfläche, Konzentration, Temperatur und Druck

Katalyse

Chemische Reaktion

Energie

**Beiträge zu Basiskonzepten:**

**aufgaben**

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 4.1 Gekoppelte Gleich- gewichte**

**158-161**

UK 4.1.2 Der Kohlenstoffdioxid- Carbonat-Kreislauf in der Natur

160-161

2

erklären anhand ausgewählter Reaktionen die Beeinflussung des chemischen Gleich- gewichts nach dem Prinzip von Le Chatelier auch im Zusammenhang mit einem tech- nischen Verfahren.

S8, S15, K10

Kapitel 4: Gleichgewichte in Natur und Technik (ca. 18 Stunden)

16

**aufgaben**

lung (BNE)

Einflüsse in einen natürlichen Stoffkreislauf.

nischen Verfahren.

flussbarkeit chemischer Gleichgewichtslagen in einem technischen Verfahren.

[www.ccbuchner.de](http://www.ccbuchner.de/)

**Chemie** – Das neue Lehrwerk für Chemie am Gymnasium

W6586

**Inhalte und Seiten im Schulbuch**

**Stunden**

**Kernlehrplan Chemie für die Sekundarstufe II 2022 in Nordrhein-Westfalen**

**Unterkapitel UK/Fachmethode FM/Medienkompetenz MK/ Exkurs EX/Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE**

**Seite**

**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**

**Übergeordnete Kompetenz- erwartungen**

**Querschnitts-**

Die Schülerinnen und Schüler

**UK 4.2 Umweltaspekte des**

**Kohlenstoffkreislaufs**

**162-171**

UK 4.2.2 Entstehung und Abbau von Kohlenstoffdioxid

UK 4.2.3 „Versauerung“ der

Meere

UK 4.2.4 MK Eine Mindmap

(digital) erstellen

UK 4.2.5 BNE Albedo-Effekt

UK 4.2.6 EX Künstliche Fotosyn- these und Fixierung von Kohlenstoffdioxid

164-165

166-167

168

169

170-171

6

beschreiben die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtes anhand ausgewählter

Reaktionen.

erklären anhand ausgewählter Reaktionen die Beeinflussung des chemischen Gleich- gewichts nach dem Prinzip von Le Chatelier auch im Zusammenhang mit einem tech- nischen Verfahren.

beurteilen den ökologischen wie ökonomischen Nutzen und die Grenzen der Beein-

flussbarkeit chemischer Gleichgewichtslagen in einem technischen Verfahren.

analysieren und beurteilen im Zusammenhang mit der jeweiligen Intention der Urhe-

berschaft verschiedene Quellen und Darstellungsformen zu den Folgen anthropogener

bewerten die Folgen eines Eingriffs in einen Stoffkreislauf mit Blick auf Gleichge-

wichtsprozesse in aktuell-gesellschaftlichen Zusammenhängen.

S7, S15, K10

S8, S15, K10

B3, B10, B12, E12

B2, B4, S5, K1, K2, K3, K4, K12

B12, B13, B14, S5, E12, K13

Medienbildung

(MB)

Bildung für nach-

haltige Entwick-

**UK 4.3 Haber-Bosch-Verfahren**

**172-181**

UK 4.3.2 Die technische

Ammoniaksynthese

UK 4.3.3 Reaktionsbedingungen

UK 4.3.4 Fritz Haber

UK 4.3.5 EX Großtechnische Synthese von Schwefelsäure

174-175

176-177

178-179

180-181

6

beschreiben die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtes anhand ausgewählter

Reaktionen.

erklären anhand ausgewählter Reaktionen die Beeinflussung des chemischen Gleich-

gewichts nach dem Prinzip von Le Chatelier auch im Zusammenhang mit einem tech-

beurteilen den ökologischen wie ökonomischen Nutzen und die Grenzen der Beein-

S7, S15, K10

S8, S15, K10

B3, B10, B12, E12

**Summe Kapitel 4**

**+ Übungen/Förderung/Diagnose/ Test**

14

+ 4