

---

# Fachlehrplan

## Bayerische Kollegs: Chemie Vorkurs

gültig ab Schuljahr 2022/23

---

### 1 Wie Chemikerinnen und Chemiker denken und arbeiten

---

#### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- kennen die Bedeutung der Gefahrstoffkennzeichnung und leiten daraus Maßnahmen zum sicherheitsgerechten Umgang mit Haushalts- und wenigen ausgewählten Laborchemikalien sowie deren umweltgerechter Entsorgung ab.
- wenden grundlegende Arbeitstechniken bei der Durchführung einfacher angeleiteter Experimente an. Dabei nutzen sie strukturiert nach Anleitung verschiedene Darstellungsformen zur Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten.
- formulieren ausgehend von einfach strukturierten Alltagsphänomenen chemische Fragestellungen und planen hypothesengeleitet v. a. qualitative Experimente zu deren Beantwortung.
- interpretieren erhobene oder recherchierte Daten und setzen diese zu Eingangshypothesen in Beziehung.
- beschreiben die Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens im Rahmen fortschreitender Erkenntnisgewinnung.
- beschreiben Eigenschaften von Modellen. Sie verwenden Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung des Aufbaus der Materie aus verschiedenen Teilchen sowie zur Beschreibung chemischer Reaktionen.
- beurteilen die Aussagekraft von Modellvorstellungen zum Aufbau der Materie, indem sie Modelle mit der stofflichen Wirklichkeit vergleichen.
- vergleichen die Eignung verschiedener Modelle zum Aufbau der Materie zur Erklärung von chemischen Phänomenen, um dabei die Eigenschaften, Aussagekraft und Grenzen von Modellen zu erkennen und daraus die Notwendigkeit abzuleiten, Modelle kritisch zu hinterfragen und weiterzuentwickeln.
- überführen Alltagssprache und Fachsprache ineinander, nutzen die systematische Nomenklatur zur Benennung von Stoffen und unterscheiden bei der Formulierung chemischer Sachverhalte zwischen Stoff- und Teilchenebene.
- beschreiben den submikroskopischen Aufbau von Stoffen aus Atomen, Molekülen und Ionen sowie die Teilchenänderungen bei einfachen chemischen Reaktionen unter Verwendung der Symbol- und Formelsprache.
- beantworten chemische Fragestellungen, indem sie vorgegebene, auf einfachen Texten und wenigen Darstellungsformen beruhende Quellen auswerten.

- unterscheiden zwischen beschreibenden und bewertenden Aussagen, um Fakten von Bewertungen und Meinungen abzugrenzen.

### **Inhalte zu den Kompetenzen:**

- Gefahrstoffe: Gefahrstoffkennzeichnung gemäß aktueller Richtlinien, Gefahrenpotenzial, Sicherheitsmaßnahmen, Entsorgung, Laborregeln und Sicherheitsunterweisung
- Arbeitstechniken: Verwendung einfacher Laborgeräte, Aufbau einfacher Apparaturen
- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Fragestellung, Hypothese, Durchführung von Experimenten, Datenauswertung – ggf. digital – und Dateninterpretation): Hypothesenprüfung, Regel oder Gesetz
- Versuchsplanung und Versuchsdurchführung: Konstanthalten und Variieren von Einflussgrößen (Variablenkontrolle, abhängige und unabhängige Variable), positive und negative Blindprobe
- Versuchsprotokollierung, Versuchsauswertung und Versuchsinterpretation: Unterscheidung zwischen beschreibender Beobachtung und deutender Erklärung, Abhängigkeit der Interpretation von z. B. Messfehlern, Vorwissen, Erwartungshaltung; ggf. Verwendung von digitaler Messwerterfassung und Tabellenkalkulationsprogrammen
- Entwicklung und Eigenschaften naturwissenschaftlichen Wissens: Nutzung unterschiedlicher Methoden zur Erkenntnisgewinnung; Daten und deren Interpretation als Grundlage naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung
- Eigenschaften, Grenzen und Erweiterung von materiellen und ideellen Modellen: Modell-Definition, Vergleich von Modelldarstellungen zum Aufbau der Materie (u. a. Teilchenmodell, Daltonsches Atommodell, Kern-Hülle-Modell)
- Reaktionsschema, Nomenklatur, Symbol- und Formelsprache: binäre anorganische Verbindungen (Molekülformel, Verhältnisformel), einfache Kohlenwasserstoffe (Molekülformel), Reaktionsgleichung, reversible Reaktionen
- Anfertigung und Auswertung verschiedener Darstellungsformen, Wechsel der Darstellungsform (ggf. unter Verwendung geeigneter Software): Texte; Tabellen; Schnitt- und Schemazeichnungen, u. a. zur Darstellung von Versuchsaufbauten und zur Visualisierung der Teilchenebene; Diagramme zur Darstellung qualitativer Zusammenhänge (z. B. Flussdiagramm, Baumdiagramm), Kreis- und Achsendiagramme zur Darstellung quantitativer Zusammenhänge (z. B. Punkt-, Linien- und Säulendiagramm; eine abhängige Variable), Bezeichnung von Messgröße, Größensymbol und Einheit
- Quellen: v. a. Schulbuch, populärwissenschaftliche Literatur bzw. Internetquellen; Datenaufbereitung: Gefahr der Meinungsbeeinflussung
- beschreibende und bewertende Aussagen

## 2 Stoffe und Eigenschaften – Von beobachtbaren Stoffeigenschaften zum Teilchenmodell (ca. 10 Std.)

---

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Eigenschaften von ausgewählten Stoffen aus dem Alltag und ordnen Stoffe nach verschiedenen Kriterien. Dabei erläutern sie die Notwendigkeit definierter Kenneigenschaften zur Charakterisierung eines Reinstoffes.
- wenden das Teilchenmodell zur Erklärung von Stoffeigenschaften sowie physikalischen Vorgängen an.
- nutzen ausgewählte Stoffeigenschaften zur Stofftrennung.
- weisen die Gase Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff mithilfe einfacher Reaktionen nach.

### Inhalte zu den Kompetenzen:

- Teilchenmodell zum Aufbau der Materie
- Stoffe und Stoffportionen: Stoffart, Quantität (z. B. Masse, Volumen)
- Aggregatzustände, Aggregatzustandsänderung
- Kenneigenschaften (z. B. Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Dichte), weitere Eigenschaften (z. B. Löslichkeit, nur phänomenologisch)
- Reinstoffe und Stoffgemische (Gasgemisch, Lösung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel), Luft als Stoffgemisch
- Trennung von Stoffgemischen: Destillation, Extraktion
- Gasnachweise: Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe, Knallgasprobe

## 3 Chemische Reaktion – Vom Teilchenmodell zum Daltonschen Atommodell (ca. 18 Std.)

---

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben das Verschwinden und Neuentstehen von Stoffen sowie den zugehörigen Energieumsatz als typisch für die Stoffebene chemischer Reaktionen.
- grenzen chemische Reaktionen von physikalischen Vorgängen auf Stoff- und auf Teilchenebene voneinander ab.
- klassifizieren die bei chemischen Reaktionen auftretende Energieänderung und stellen diese auch unter Betrachtung katalysierter Reaktionen grafisch dar.
- begründen die bei chemischen Reaktionen auftretende Energieänderung mit dem Spalten und Bilden von chemischen Bindungen auf Grundlage des Daltonschen Atommodells.

- wenden das Daltonsche Atommodell an, um die Massenerhaltung und Stoffänderungen mit der Umgruppierung von Atomen auf Teilchenebene zu erklären und Gemische, Verbindungen und Elemente voneinander abzugrenzen.
- nutzen das Periodensystem als Informationsquelle für die verschiedenen Atomarten und für die Zuordnung der Elemente zu den Stoffklassen Metalle, Halbmetalle oder Nichtmetalle.

### **Inhalte zu den Kompetenzen:**

- Stoff- und Energieumsatz bei chemischen Reaktionen
- chemische Verbindungen, chemische Elemente (Atomarten, Periodensystem, Einteilung in Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle)
- Reaktionsenergie: Auftreten von Energieänderungen in Form von Wärme, Arbeit, Strahlung; exotherme und endotherme Reaktion
- Aktivierung chemischer Reaktionen, Katalyse
- Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen
- Atommodell nach Dalton, Atomartensymbole, Atommasse
- chemische Formelsprache: Molekülformel, systematische Benennung von binären Molekülen
- einfache Molekülreaktionen, z. B. Verbrennung von einfachen Kohlenwasserstoffen

## **4 Chemische Verbindungen und ihre Eigenschaften – Vom Daltonschen Atommodell zum Kern-Hülle-Modell (ca. 13 Std.)**

---

### **Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler ...

- werten Ergebnisse von Experimenten mit unterschiedlichen Stoffen aus und führen deren Ergebnisse auf den unterschiedlichen Aufbau zurück.
- zeigen anhand experimenteller Befunde die Grenzen des Daltonschen Atommodells auf, ordnen Protonen und Neutronen dem Atomkern und Elektronen der Atomhülle zu und skizzieren deren Anordnung, um experimentelle Beobachtungen (elektrische Leitfähigkeit von Metallen bzw. Salzschnmelzen und Salzlösungen, Rutherford'sches Streuexperiment) zu erklären.
- begründen anhand der Eigenschaften von Metallen die Grenzen des Daltonschen Atommodells und nutzen ein Modell für den Bau von Metallen.
- grenzen die Reaktionen binärer molekularer Verbindungen von denen binärer ionogener Verbindungen ab, indem sie zwischen der Reaktion von einem Nichtmetall mit einem Nichtmetall und der Reaktion von einem Metall mit einem Nichtmetall unterscheiden.

- unterscheiden die gerichtete Anziehung zwischen den ungeladenen Nichtmetall-Atomen in Molekülen von der ungerichteten Anziehung zwischen Metall-Kationen und Nichtmetall-Anionen in einem Ionengitter und modellieren den Aufbau von Molekülen und einem einfachen Ionengitter. Sie erklären damit den Unterschied zwischen Molekül- und Verhältnisformeln.
- leiten aus vorgegebenen Ionenladungen die Verhältnisformeln binärer Salze ab, überführen den Salznamen und die Formel ineinander und erklären die Eigenschaften von Salzen als Folge ihres Aufbaus aus Ionen.

#### **Inhalte zu den Kompetenzen:**

- Reibungselektrizität (Grundlagen der Elektrostatik) und elektrische Leitfähigkeit, Bausteine der Reinstoffe (Atome, Moleküle, Ionen), Verbindungsklassen (molekulare Verbindungen, Salze)
- Kern-Hülle-Modell: Rutherfordscher Streuversuch, Proton, Neutron, Elektron
- Metalle und Metallbindung: Elektronengasmodell, Eigenschaften (Duktilität, Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit)
- chemische Formelsprache: Verhältnisformeln binärer Salze (z. B. Natriumchlorid, Natriumsulfid, Magnesiumoxid), systematische Benennung von Salzen (z. B. Aluminiumoxid, Blei(IV)-oxid)
- Ionenbindung als ungerichtete elektrostatische Anziehung zwischen Metall-Kationen und Nichtmetall-Anionen in einem Ionengitter
- Eigenschaften von Salzen: Kristallinität, Sprödigkeit, elektrische Leitfähigkeit von Schmelzen und Lösungen

## **5 Atombau und gekürztes Periodensystem – Vom Kern-Hülle-Modell zum Energiestufenmodell und zum Ordnungsprinzip des gekürzten Periodensystems (ca. 6 Std.)**

---

### **Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben das Energiestufenmodell und zeigen Beziehungen zwischen experimentellen Befunden zur Ionisierungsenergie und den Ordnungsprinzipien des Periodensystems auf.
- lesen aus dem Periodensystem die Valenzelektronenzahl sowie die Protonenzahl der Atome ab und leiten aus der Stellung der Atome im Periodensystem die Ladung der Atom-Ionen ab.

### **Inhalte zu den Kompetenzen:**

- Energiestufenmodell: Ionisierungsenergie, Elektronenkonfiguration
- gekürztes Periodensystem: Protonenzahl, Nukleonenzahl; Hauptgruppen, Valenzelektronen; Perioden

- Edelgaskonfiguration, Ionenladungszahl von Kationen und Anionen

## 6 Donator-Akzeptor-Konzept – Elektronenübergänge (Entladen und Bilden von Ionen) (ca. 9 Std.)

---

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern die bei der Elektrolyse von Salzlösungen ablaufenden Vorgänge, um die Bildung von Metallen und Nichtmetallen zu erklären.
- erläutern die bei der Salzbildung aus den Elementen beobachtbaren Veränderungen durch die Entstehung von Atom-Ionen und erklären deren Entstehung mithilfe des Energiestufenmodells.
- beschreiben die Ionenbildung als Elektronenübergang zwischen Metall und Nichtmetall-Atomen und wenden dabei das Donator-Akzeptor-Konzept an.
- beschreiben das Reaktionsverhalten von Metallen in Metallsalzlösungen und deuten es auf der Teilchenebene als Redoxreaktion. Über die Formulierung von Redoxgleichungen verdeutlichen sie Elektronenabgabe und Elektronenaufnahme.
- leiten die Reversibilität der Redoxreaktionen über den Zusammenhang aus erzwungener Redoxreaktion und freiwillig ablaufender Redoxreaktion ab und beurteilen u. a. Alltagsformulierungen wie „leere Batterie“, „geladener Akku“.

### Inhalte zu den Kompetenzen:

- Elektrolyse als erzwungene Redoxreaktion (z. B. Elektrolyse einer Zinkiodid-Lösung)
- Salzbildung als exotherme Reaktion (nur Reaktionsenergie)
- Redoxreaktion als Elektronenübergang zwischen Teilchen: Oxidation als Elektronenabgabe, Reduktion als Elektronenaufnahme (Salzbildung, elektrochemische Abscheidung von Metallen, Elektrolyse)
- Reduktionsmittel als Elektronendonator, Oxidationsmittel als Elektronenakzeptor
- elektrochemische Stromerzeugung als freiwillige Redoxreaktion (z. B. Zink-Iod-Batterie, Magnesium-Iod-Batterie)