

- Kennzeichen chemischer Reaktionen: stoffliche und energetische Veränderungen
- Darstellung chemischer Reaktionen: Wort- und Formelgleichungen, modellhafte Darstellungen
- Typen chemischer Reaktionen: Säure-Base-Reaktionen, Reduktions-Oxidations-Reaktionen, einfache organische Reaktionen
- Planen, Durchführen, Beobachten, Erfassen, Auswerten und Dokumentieren von Untersuchungen: ua. Trennverfahren, einfache Nachweise, Synthesen und Analysen
- Verhalten und Sicherheit im Umgang mit Chemikalien im chemischen Labor sowie im Alltag
- Bedeutung der Chemie für Alltag, Wirtschaft, Gesundheit und Umwelt sowie die damit verbundene Verantwortung für eine nachhaltige Zukunft^{11, 13}

¹ Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung	² Entrepreneurship Education	³ Gesundheitsförderung
⁴ Informatische Bildung	⁵ Interkulturelle Bildung	⁶ Medienbildung
⁷ Politische Bildung	⁸ Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung	⁹ Sexualpädagogik
¹⁰ Sprachliche Bildung und Lesen	¹¹ Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung	¹² Verkehrs- und Mobilitätsbildung
¹³ Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung		

CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe für den vierstündigen Unterrichtsgegenstand in wirtschaftskundlichen Realgymnasien (3. und 4. Klasse):

Chemische Phänomene und Vorgänge sind wesentliche Bestandteile des täglichen Lebens. Daher ist ein angemessenes naturwissenschaftliches Verstehen im Sinne einer reflexiven Grundbildung essenziell für gesellschaftliche Teilhabe. Die Chemie beschreibt und untersucht Stoffe und erklärt deren Eigenschaften und Umwandlungen. Ausgehend von der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler zielt der Chemieunterricht darauf ab, Phänomene und Vorgänge aus Alltag, Technik und Umwelt zu erfassen und besser zu verstehen. Dies beinhaltet, chemische Fragestellungen zu erkennen, einzuordnen und auf Basis erworbener Kompetenzen zu bearbeiten. Dadurch werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, Entscheidungen naturwissenschaftlich begründet zu treffen, Produkte und Ressourcen nachhaltig zu nutzen und Verantwortungsbewusst zu handeln. Der Chemieunterricht gibt Einblicke in die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Somit leistet der Chemieunterricht einen Beitrag zur Berufsorientierung und bildet eine Grundlage für lebenslanges Lernen.¹

Didaktische Grundsätze (3. und 4. Klasse):

Ausgehend von ihrer Erfahrungswelt sollen die Schülerinnen und Schüler im Chemieunterricht den induktiven Weg der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und zunehmend selbstständig durchführen. Dies beinhaltet das Formulieren von Fragen und Vermutungen sowie das Planen, Durchführen, Beobachten und Auswerten von Untersuchungen. Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik werden sowohl auf der makroskopischen Ebene (Stoffebene) als auch auf der submikroskopischen Ebene (Teilchenebene) betrachtet, beschrieben und erklärt. Ein altersadäquater Zugang zur submikroskopischen Ebene wird durch den Einsatz geeigneter Modelle (Denk- und Anschauungsmodelle) ermöglicht. Die stoffliche Fülle und die Komplexität der Disziplin Chemie werden durch eine didaktisch begründete Auswahl von Inhalten und Methoden reduziert. Gleichzeitig wird den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zur exemplarischen Vertiefung gegeben.

Im kompetenzorientierten Unterricht sind den Schülerinnen und Schülern vielfältige und differenzierende Lerngelegenheiten anzubieten, in denen sie sich aktiv mit chemischen Fachinhalten sowie Denk- und Arbeitsweisen auseinandersetzen. Dabei bildet die Diversität der Schülerinnen und Schüler (Gender, Herkunft, Lernvoraussetzungen etc.) den Ausgangspunkt für die Gestaltung von Lerngelegenheiten.⁸

Der Chemieunterricht geht von Anwendungskontexten aus und verknüpft die theoretische und die praktische Ebene zielführend miteinander. Dabei ist besonderer Wert auf die Betrachtung der Inhalte auf den drei Ebenen (makroskopische, submikroskopische und symbolische Ebene) sowie deren konsequente Unterscheidung zu legen. Adaptiver Chemieunterricht beinhaltet die Bearbeitung von Erarbeitungs-, Übungs- und Anwendungsaufgaben. Darüber hinaus ist es sinnvoll, die Chemie – auch fächerübergreifend – durch Projekte, Lehrausgänge, Exkursionen sowie Begegnungen mit Expertinnen

und Experten begreif- und erfahrbar zu machen.^{1,2,8,11,13} Der Einsatz geeigneter digitaler Medien ua. zur Recherche von Inhalten, zur Erfassung, Dokumentation und Auswertung von Untersuchungen sowie zur Verwendung dreidimensionaler Darstellungen und Animationen ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, Erfahrungen mit fachspezifischen Informations- und Kommunikationstechnologien zu sammeln.^{4,6}

Der Chemieunterricht zielt darauf ab, dass die Schülerinnen und Schüler, ausgehend von der Alltagssprache, schrittweise die Fachsprache erwerben, die es ihnen ermöglicht, sich Fachwissen zu erschließen sowie sich präzise und fachlich angemessen auszudrücken.¹⁰ Somit werden sie zur Teilhabe an gesellschaftsrelevanten naturwissenschaftlichen Diskussionen und Entscheidungsprozessen befähigt, insbesondere zu den Themen Umweltschutz, Nachhaltigkeit und Gesundheit.^{2,3,11,13}

Dieser Lehrplan greift folgende übergreifende Themen auf: Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung¹, Entrepreneurship Education², Gesundheitsförderung³, Informatische Bildung⁴, Medienbildung⁶, Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung⁸, Sprachliche Bildung und Lesen¹⁰, Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung¹¹, Verkehrs- und Mobilitätsbildung¹², Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung¹³

Zentrale fachliche Konzepte (3. und 4. Klasse):

Die zentralen fachlichen Konzepte (Basiskonzepte) sind immer wiederkehrende Grundprinzipien der Chemie, die es ermöglichen, die Vielfalt chemischer Inhalte für die Schülerinnen und Schüler zu strukturieren. Damit werden die Schülerinnen und Schüler zu einem verstärkt vernetzten Denken hingeführt.

Stoffe und ihre Teilchen

Phänomene und Vorgänge der stofflichen Welt können sowohl auf der Stoff- als auch auf der Teilchenebene betrachtet und beschrieben werden. Zur Erklärung dieser Phänomene und Vorgänge ist eine konsequente Unterscheidung zwischen makroskopischer (Stoff) und submikroskopischer (Teilchen) Ebene erforderlich.

Struktur-Eigenschafts-Beziehungen

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Stoffen können auf ihre Struktur zurückgeführt werden. Dabei sind Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen ausschlaggebend.

Chemische Reaktion

Stoffe sind Veränderungsprozessen unterworfen. Bei einer chemischen Reaktion werden Stoffe unter Energiebeteiligung in neue Stoffe mit anderen Eigenschaften umgewandelt. Diese Umwandlung erfolgt durch Aufbrechen und Neubilden chemischer Bindungen. Dabei werden Teilchen umgruppiert und die Masse bleibt erhalten. Chemische Reaktionen sind immer mit einem Energieumsatz verbunden. Die dabei ablaufenden stofflichen und energetischen Prozesse sind grundsätzlich umkehrbar.

Kompetenzmodell und Kompetenzbereiche (3. und 4. Klasse):

Das Kompetenzmodell Chemie umfasst die **Inhaltsdimension**, die in den zentralen fachlichen Konzepten beschrieben wird, sowie die **Handlungsdimension**. Die Handlungsdimension gliedert sich in die drei Kompetenzbereiche **Wissen aneignen und kommunizieren (W)**, **Erkenntnisse gewinnen und interpretieren (E)** und **Standpunkte begründen, Entscheidungen treffen und reflektiert handeln (S)**.

Diese drei Kompetenzbereiche werden durch Kompetenzbeschreibungen konkretisiert und sind für jede Schulstufe ident formuliert. Die Kompetenzentwicklung über die Schulstufen hinweg ergibt sich aus der ansteigenden Komplexität der Anwendungsbereiche, die so gewählt sind, dass sie Lernprogressionen ermöglichen.

Kompetenzbeschreibungen und Anwendungsbereiche, Lehrstoff (3. und 4. Klasse):

Im Folgenden werden die Beschreibungen in den drei Kompetenzbereichen **W**, **E** und **S** für die 3. und 4. Schulstufe formuliert.

Kompetenzbereich Wissen aneignen und kommunizieren (W)

Die Schülerinnen und Schüler können

- Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik sowie deren Auswirkungen beobachten, erfassen, beschreiben und benennen.^{10,12}
- unterschiedlichen Medien und Quellen fachspezifische Informationen entnehmen.^{4,6}
- Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik in verschiedenen Formen (Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm, ...) darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren.¹⁰

Kompetenzbereich Erkenntnisse gewinnen und interpretieren (E)

Die Schülerinnen und Schüler können

- zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben.
- zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Fragen stellen, Vermutungen aufstellen sowie passende Untersuchungen planen, durchführen und protokollieren.
- Beobachtungen, Daten und Ergebnisse von Untersuchungen analysieren (ordnen, vergleichen, Abhängigkeiten feststellen) und interpretieren.

Kompetenzbereich Standpunkte begründen, Entscheidungen treffen und reflektiert handeln (S)

Die Schülerinnen und Schüler können

- Informationen aus verschiedenen Quellen aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten und Schlüsse daraus ziehen.^{4, 6}
- fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren und naturwissenschaftliche von nicht-naturwissenschaftlichen Argumentationen und Fragestellungen unterscheiden.¹⁰
- Bedeutung, Chancen und Risiken der Anwendungen von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für sich persönlich und für die Gesellschaft erkennen, um verantwortungsbewusst zu handeln.^{1, 3, 11}
- die Bedeutung von Naturwissenschaft und Technik für verschiedene Berufsfelder erfassen, um diese Kenntnis bei der Wahl ihres weiteren Bildungsweges zu verwenden.^{1, 2, 13}

Anwendungsbereiche (3. und 4. Klasse)

Die Kompetenzbeschreibungen in den Kompetenzbereichen W, E und S sind mit jeweils geeigneten Anwendungsbereichen zu verknüpfen. Sie ermöglichen die Entwicklung und Anwendung von Kompetenzen, fördern das Verstehen zentraler fachlicher Konzepte und sind verbindlich in Theorie und Praxis umzusetzen. Die Reihung der Anwendungsbereiche versteht sich weder hierarchisch noch chronologisch.

3. Klasse:

Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie

- Aggregatzustände und Eigenschaften von Stoffen
- Aufbau von Atomen und Periodensystem
- Bindungsmodelle, Strukturen und Wechselwirkungen
- Symbolische und grafische Darstellungen auf Teilchenebene
- Kennzeichen chemischer Reaktionen: stoffliche und energetische Veränderungen
- Darstellung chemischer Reaktionen: Wort- und Formelgleichungen, modellhafte Darstellungen
- Typen chemischer Reaktionen: Säure-Base-Reaktionen, Reduktions-Oxidations-Reaktionen
- Planen, Durchführen, Beobachten, Erfassen, Auswerten und Dokumentieren von Untersuchungen (ua. Trennverfahren, einfache Nachweise, Synthesen und Analysen)
- Verhalten und Sicherheit im Umgang mit Chemikalien im chemischen Labor sowie im Alltag
- Bedeutung der Chemie für Alltag, Wirtschaft, Gesundheit und Umwelt sowie die damit verbundene Verantwortung für eine nachhaltige Zukunft^{11, 13}

4. Klasse:

Einführung in die Organische Chemie und Biochemie

- Bindungsmodelle, Strukturen und Wechselwirkungen
- Symbolische und grafische Darstellungen auf Teilchenebene
- Darstellung chemischer Reaktionen: Wort- und Formelgleichungen, modellhafte Darstellungen
- Organische Stoffklassen und Typen organischer Reaktionen
- Biochemische Grundlagen
- Planen, Durchführen, Beobachten, Erfassen, Auswerten und Dokumentieren von Untersuchungen (ua. Nachweise, Synthesen und Analysen)
- Verhalten und Sicherheit im Umgang mit Chemikalien im chemischen Labor sowie im Alltag
- Bedeutung der Chemie für Alltag, Wirtschaft, Gesundheit und Umwelt sowie die damit verbundene Verantwortung für eine nachhaltige Zukunft^{11, 13}

¹ Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung	² Entrepreneurship Education	³ Gesundheitsförderung
⁴ Informatische Bildung	⁵ Interkulturelle Bildung	⁶ Medienbildung
⁷ Politische Bildung	⁸ Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung	⁹ Sexualpädagogik
¹⁰ Sprachliche Bildung und Lesen	¹¹ Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung	¹² Verkehrs- und Mobilitätsbildung
¹³ Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung		

PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe (2. bis 4. Klasse):

Ziel des Physikunterrichts ist die Weiterentwicklung der naturwissenschaftlichen Grundbildung von Schülerinnen und Schülern, damit diese kompetent handeln können. Dazu erwerben sie altersadäquates Fachwissen und nutzen es, um Fragestellungen zu erkennen, sich neues Wissen anzueignen, physikalische Phänomene zu erklären und physikalische Denk- und Arbeitsweisen altersentsprechend anzuwenden. Sie kennen Kernaspekte des Wesens der Physik als Naturwissenschaft (Vorläufigkeit und gleichzeitige Verlässlichkeit des naturwissenschaftlichen Wissens, empirischer und sozialer Charakter der Naturwissenschaften sowie Forschung als kreativer Prozess). Die Schülerinnen und Schüler sind sich bewusst, wie Naturwissenschaften und Technik unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umwelt formen. Sie entwickeln Kompetenzen, um sich mit Problemstellungen aus physikalischer Perspektive als mündige Bürgerinnen und Bürger kritisch auseinandersetzen zu können.²

Didaktische Grundsätze (2. bis 4. Klasse):

Zeitgemäßer Physikunterricht basiert auf dem aktuellen Forschungsstand zum Lehren und Lernen der Physik. Besonders wichtig sind folgende Aspekte:

Der Physikunterricht orientiert sich an den (Alltags-)Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler. Deren schon vor dem Unterricht vorhandene Ideen werden im Unterricht berücksichtigt und zu physikalisch angemessenen Vorstellungen entwickelt. Dabei fokussiert der Physikunterricht auf das Erlangen eines konzeptuellen Verständnisses, eine frühe Abstraktion ist zu vermeiden. Es sollen lernwirksame Unterrichtskonzeptionen (etwa aus der fachdidaktischen Forschung) eingesetzt werden. Mathematische Ableitungen und Rechenbeispiele werden nur vereinzelt verwendet.

Der Physikunterricht orientiert sich an der Lebenswelt und den Interessen der Schülerinnen und Schüler. Er verwendet Alltagskontexte und greift fächerübergreifende Aspekte auf. Im Physikunterricht wird auf Naturphänomene, Anwendungen der Physik in Biologie und Medizin sowie gesellschaftliche Aspekte von Physik eingegangen.⁸

Der Physikunterricht bereitet Schülerinnen und Schüler darauf vor, Vorgänge, Phänomene und Prozesse der Natur, Umwelt und Technik in angemessener Form (schriftlich und mündlich) unter Anwendung von fachspezifischem Wortschatz adressatengerecht zu beschreiben¹⁰, zu erklären, zu begründen und zu argumentieren.

Der Einsatz von Experimenten im Physikunterricht gestaltet sich vielfältig. Experimente sind in den Lernprozess eingebettet und dienen dem Kompetenzerwerb. Fächerübergreifende Fragestellungen sowie Begegnungen mit externen Expertinnen und Experten können den Unterricht wesentlich bereichern.

Im Physikunterricht werden moderne Medien und Technologien eingesetzt (Messwerterfassung, Simulationen, Datenauswertung und -analyse, Modellbildung, Tabellenkalkulation)⁴ sowie außerschulische Lernorte miteinbezogen.

Der Physikunterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, physikalische Themen und deren praktische Anwendbarkeit in unterschiedlichen Berufs- und Arbeitsfeldern zu erkennen und eine Verbindung zu persönlichen Bildungs- und Berufsperspektiven herzustellen.¹

Dieser Lehrplan greift folgende übergreifende Themen auf: Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung¹, Entrepreneurship Education², Informatische Bildung⁴, Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung⁸, Sprachliche Bildung und Lesen¹⁰, Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung¹¹, Verkehrs- und Mobilitätsbildung¹², Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung¹³