



**Thüringer Ministerium
für Bildung, Wissenschaft und Kultur**

**Lehrplan
für den Erwerb
des Hauptschul- und des Realschulabschlusses**

Chemie

2012

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Kompetenzentwicklung im Chemieunterricht für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses.....	5
1.1	Lernkompetenzen.....	8
1.2	Naturwissenschaftliche und fachspezifische Kompetenzen.....	9
2	Ziele des Kompetenzerwerbs in den Klassenstufen 7 bis 10.....	11
2.1	Klassenstufen 7/8.....	11
2.1.1	Stoffumwandlung – Chemische Reaktion.....	11
2.1.2	Wasser und Luft.....	12
2.1.3	Metalle und Nichtmetalle, Redoxreaktionen.....	13
2.1.4	Salze, Metallhydroxide und Säuren.....	14
2.2	Klassenstufe 9 – hauptschulbezogener Abschluss.....	16
2.2.1	Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen.....	16
2.2.2	Alkohole und Carbonsäuren.....	17
2.3	Klassenstufen 9/10 – realschulbezogener Abschluss.....	18
2.3.1	Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen.....	18
2.3.2	Alkohole und Carbonsäuren.....	20
2.3.3	Stickstoff und Stickstoffverbindungen.....	21
3	Leistungseinschätzung.....	24
3.1	Grundsätze.....	24
3.2	Kriterien	26

1 Zur Kompetenzentwicklung im Chemieunterricht für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses

Unverzichtbares Element der **Allgemeinbildung** ist eine solide **naturwissenschaftliche Grundbildung** (Scientific Literacy¹). Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Die **chemische Grundbildung** liefert dazu einen wichtigen Beitrag.

Die Bedeutung der Chemie zeigt sich in vielen Bereichen und Themen wie Pharmazie, Medizin, Land- und Forstwirtschaft, Kunststoffe, Textilindustrie, fossile und alternative Energieträger, Umweltschutz und Klimawandel. Als wesentliche Grundlage technischer, ökologischer, medizinischer und wirtschaftlicher Entwicklungen eröffnet die Chemie Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt und somit zur Verbesserung unserer Lebensqualität, birgt aber zugleich Risiken.

Das Verständnis vieler alltäglicher Phänomene erfordert Kenntnisse über Stoffe, deren Eigenschaften und Reaktionen.

Auch für Berufe in chemischen Arbeitsfeldern ist eine solide chemische Grundbildung eine unverzichtbare Voraussetzung.

Daraus leiten sich die Aufgaben für einen zeitgemäßen **Chemieunterricht** ab.

Der Chemieunterricht, der auf den Erwerb des Hauptschulabschlusses, des Qualifizierenden Hauptschulabschlusses und des Realschulabschlusses² ausgerichtet ist, bietet dem Schüler³ eine grundlegende Allgemeinbildung.

Er konzentriert sich auf das Verstehen chemischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen sind.

Eine weitere wichtige Komponente des Chemieunterrichts ist die Berufsorientierung.

Die fachlichen Schwerpunkte leiten sich aus den Nationalen Bildungsstandards für das Fach Chemie⁴ ab. Im Fach Mensch-Natur-Technik⁵ geschaffene Lernvoraussetzungen finden angemessene Berücksichtigung.

Der Chemieunterricht greift zentrale Inhalte⁶ mit dem Ziel auf, dass der Schüler

- die Bedeutung der Chemie für sich selbst, für die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Umwelt erkennt,
- Einblicke in alltagsrelevante Anwendungsbereiche der Chemie erhält, z. B. Metallgewinnung, Erdölverarbeitung, Baustoffe, Kleidung, Haushaltschemikalien, Lebensmittel, Lebensmittelzusatzstoffe,

1 Deutsches PISA-Konsortium 2000, S. 65 ff.

2 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Thüringer Schulordnung für die Grundschule, die Regelschule, die Gemeinschaftsschule, das Gymnasium und die Gesamtschule (ThürSchulO) in der aktuellen Fassung.

3 Personenbezeichnungen gelten für beide Geschlechter.

4 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für den Mittleren Schulabschluss im Fach Chemie, Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, 2005.

5 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (Hrsg.): Lehrplan Mensch-Natur-Technik (MNT) für die Regelschule, Erprobungsfassung, 2009.

6 Vgl. Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) Kiel: Projekt Chemie im Kontext, 2008.

- Sachkompetenz an persönlich bzw. gesellschaftlich bedeutsamen Inhalten entwickelt, z. B. sicherer Umgang mit Stoffen im Alltag, Schutz der Gesundheit, technische Nutzung von Stoffen und Stoffumwandlungen, Rohstoff-, Energie- und Abfallproblematik, Einfluss auf den natürlichen Stoffkreislauf, Verantwortung gegenüber der Natur, Möglichkeiten zum Schutz der Umwelt,
- grundlegendes Wissen erwirbt, das ihm einerseits einen Zugang zu chemischen Sachverhalten ermöglicht und ihm andererseits hilft, unbekannte chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten zu analysieren, chemische Phänomene zu verstehen, fachliche Zusammenhänge zu erkennen und neues Fachwissen systematisch einzuordnen,
- in der Auseinandersetzung mit chemischen Fragen in verschiedenen Kontexten lernt, sein Fachwissen interdisziplinär zu verknüpfen, kumulativ zu erweitern und gezielt anzuwenden,
- die Bedeutung chemischer Kenntnisse für das sachgerechte Erklären naturwissenschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge, für das Bewerten von Handlungen und Verhaltensweisen sowie für Entscheidungen versteht,
- Erkenntnisse und aktuelle Entwicklungstendenzen der Chemie versteht und für ihn durchschaubar und verständlich werden.

Im Zusammenhang mit diesen fachlichen Kontexten erfolgt die Entwicklung der Methodenkompetenz mit dem Ziel, dass der Schüler lernt,

- Fragen und Probleme mit chemischem Hintergrund zu formulieren und zu deren Klärung naturwissenschaftliche Erkenntnis- und Arbeitsmethoden, insbesondere das Experimentieren, anzuwenden und die Chemie als eine empirische Wissenschaft versteht, die durch naturwissenschaftliche Methoden im Wechselspiel von Empirie und Theorie ihre Ergebnisse gewinnt,
- die Bedeutung der Naturwissenschaften für ein rational fundiertes Selbst- und Weltverständnis zu erkennen,
- Bewertungen auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse und unter Abwägung fachwissenschaftlicher, wirtschaftlicher, technischer, ethischer, weltanschaulicher bzw. rechtlicher Aspekte vorzunehmen, sich einen fachlich fundierten Standpunkt zu bilden und diesen zu vertreten,
- bei der Beschaffung von Informationen und der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Chemieunterricht seine Medienkompetenz⁷ anzuwenden bzw. weiter zu entwickeln und unter Verwendung seines Fachwissens sach- und adressatengerecht zu kommunizieren.

Der **Lehrplan** weist die für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses im Fach Chemie verbindlichen Kompetenzen aus. Die Kompetenzen beziehen sich auf das im Durchschnitt zu erwartende Niveau der Schülerleistungen (Regelstandards). Der Lehrplan trifft Aussagen darüber, über welche Kompetenzen der Schüler am Ende der Klassenstufe 8 und der Klassenstufe 9 bzw. 10 verfügen soll.

Der Lehrplan ist verbindliche Grundlage für die **schulinterne Lehr- und Lernplanung**⁸.

Die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts, die Wahl der Unterrichtsformen sowie die Anordnung von Lerninhalten obliegen dem Lehrer. Zu beachten ist grundsätzlich, dass der Unterricht Möglichkeiten bietet, Schüler mit Lernschwierigkeiten und Schüler mit besonderen Begabungen gleichermaßen zu fördern. Fachübergreifende Themen wie auch die Bereitstellung von Lernvoraussetzungen erfordern eine gezielte Abstimmung zwischen beteiligten Fächern.

⁷ Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Kursplan Medienkunde, 2010.

⁸ Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse, Kapitel 3, 2011.

Die in Gliederungspunkt 1 ausgewiesenen Kompetenzen sind im Zusammenhang mit den in Gliederungspunkt 2 festgelegten Themen zu entwickeln. Unter 2 sind ausschließlich die Kompetenzen konkretisiert, die einen deutlichen Bezug zu den Themen haben. Bei der schulinternen Lehr- und Lernplanung ist sicherzustellen, dass die ausgewiesenen Kompetenzen an den vorgegebenen oder an selbst gewählten fachlichen Kontexten im Rahmen der Themen entwickelt werden.

Im Chemieunterricht gelten die Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht BG/GUV-SR 2003 (Regel „Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen“) in der aktuellen Fassung.

Mit „➤“ sind Experimente gekennzeichnet, die vom Schüler eigenständig durchzuführen sind. Dabei ist die Fähigkeit, Experimente selbstständig zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu protokollieren, schrittweise zu entwickeln.

1.1 Lernkompetenzen

Alle Unterrichtsfächer zielen gleichermaßen auf die Entwicklung von Lernkompetenzen, da sie eine zentrale Bedeutung für den Umgang mit komplexen Anforderungen in Schule, Beruf und Gesellschaft haben. Im Mittelpunkt steht dabei die Entwicklung der Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen, die einen überfachlichen Charakter aufweisen. Lernkompetenzen werden im Kontext mit geeigneten Fachinhalten entwickelt und erhalten so eine naturwissenschafts- bzw. fachspezifische Ausprägung.

Methodenkompetenz – effizient lernen

Der Schüler kann

- Aufgaben und Probleme analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben und Probleme auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z. B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten und interpretieren
- Informationen geeignet darstellen und in andere Darstellungsformen übertragen,
- unter Nutzung der Methoden des forschenden Lernens Erkenntnisse über Zusammenhänge, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten gewinnen und anwenden,
- Definitionen, Regeln und Gesetzmäßigkeiten formulieren und verwenden,
- sein Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren,
- Medien sachgerecht nutzen und
- Vorgehensweisen, Lösungsstrategien und Ergebnisse reflektieren.

Selbst- und Sozialkompetenz – selbstregulierend und mit anderen lernen

Der Schüler kann

- Lernziele für seine eigene Arbeit und die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- individuell und in kooperativen Lernformen lernen,
- Verhaltensziele und -regeln für sich und für die Lerngruppe vereinbaren, deren Einhaltung beurteilen und daraus Schlussfolgerungen ziehen,
- Verantwortung für den eigenen und für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen,
- situations- und adressatengerecht kommunizieren,
- sich sachlich mit der Meinung anderer auseinander setzen,
- den eigenen Standpunkt sach- und situationsgerecht vertreten,
- respektvoll mit anderen Personen umgehen,
- Konflikte angemessen bewältigen,
- seinen eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler reflektieren und einschätzen und
- seine naturwissenschaftlichen sowie fachspezifischen Kenntnisse bewusst nutzen, um
 - Entscheidungen im Alltag sachgerecht zu treffen und sich entsprechend zu verhalten,
 - Eingriffe des Menschen in die belebte und unbelebte Umwelt sachgerecht zu bewerten,
 - die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse sachgerecht zu bewerten,
 - sein Weltbild weiterzuentwickeln.

1.2 Naturwissenschaftliche und fachspezifische Kompetenzen

Die Fächer des naturwissenschaftlichen Aufgabenfeldes gewährleisten eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Bei der Bearbeitung von Fragestellungen erschließt, verwendet und reflektiert der Schüler naturwissenschaftliche Methoden und Fachwissen⁹. Die nachfolgend ausgewiesenen naturwissenschaftlichen und fachspezifischen Kompetenzen umfassen die Methodenkompetenz und die Sachkompetenz.

Die Methodenkompetenz bezieht sich insbesondere auf

- Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, also auf experimentelles und theoretisches Arbeiten,
- Kommunikation,
- Reflexion und Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten.

Die Entwicklung der Methodenkompetenz versteht sich als gemeinsame Zielsetzung aller naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer und erhält im konkreten Fach ihre fachspezifische Ausprägung. Sie wird in fachlichen Kontexten erworben.

Der Schüler kann

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d. h.
 - naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren (z. B. auf der Grundlage von Beobachtungen und Experimenten) und beschreiben,
 - naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen und ordnen,
 - kausale Beziehungen ableiten und naturwissenschaftliche Aussagen bzw. Entscheidungen begründen,
 - naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Hilfe von Fachwissen erklären,
 - Modellvorstellungen und Modelle nutzen,
 - mathematische Verfahren sachgerecht anwenden,
 - sachgerecht Schlüsse ziehen,
 - Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente selbstständig planen, durchführen, auswerten sowie protokollieren bzw. dokumentieren,
 - einfache Fehlerbetrachtungen vornehmen,
 - naturwissenschaftliche Arbeitstechniken sachgerecht ausführen und die dazu erforderlichen Geräte, Materialien, Chemikalien und Naturobjekte sachgerecht verwenden,
 - die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden
 - Fragen formulieren und Hypothesen aufstellen,
 - Beobachtungen und Untersuchungen, qualitative und quantitative Experimente zur Prüfung der Hypothesen planen, durchführen, dokumentieren und auswerten,
 - aus den Ergebnissen Erkenntnisse ableiten und die Gültigkeit der Hypothesen prüfen bzw. Fragen beantworten,
-
- kritisch reflektieren und sachgerecht bewerten, d. h.
 - naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Gesellschafts- und Alltagsrelevanz (z. B. die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Forschungsmethoden, persönliche Verhaltensweisen)
 - aus naturwissenschaftlicher Sicht und aus weiteren Perspektiven (z. B. wirtschaftlichen, ethischen, gesellschaftlichen) unter Verwendung geeigneter Kriterien reflektieren,
 - Ergebnisse wichten und sich einen persönlichen Standpunkt bilden,
 - Informationen und Aussagen hinterfragen, auf fachliche Richtigkeit prüfen und sich eine Meinung bilden,

⁹ Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für den Mittleren Schulabschluss in den Fächern Biologie, Chemie und Physik, Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, 2005.

- sachgerecht kommunizieren, d. h.
 - fachlich sinnvolle Fragen, Hypothesen und Aussagen formulieren,
 - Fachinformationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Formelsammlungen, Diagramme, Tabellen, Schemata, Formeln, Gleichungen) zielgerichtet entnehmen, auswerten bzw. interpretieren und ggf. kritisch bewerten,
 - naturwissenschaftliche Sachverhalte übersichtlich darstellen (z. B. als Skizze, Diagramm) und dabei die Fachsprache (z. B. Fachbegriffe, Formelzeichen, chemische Gleichungen) korrekt verwenden,
 - zwischen Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden,
 - mathematische Werkzeuge, z. B. Taschenrechner sinnvoll einsetzen.

Die Sachkompetenz ist durch das Fachwissen geprägt. Es orientiert sich an folgenden Basis-konzepten, die Grundlage für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Prinzipien bzw. Prozessen sind und der Strukturierung und Vernetzung des Fachwissens dienen.

Stoff-Teilchen-Beziehungen

Der Schüler kann

- bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften nennen und beschreiben,
- Aggregatzustände und deren Übergänge mit Hilfe des Teilchenmodells erklären,
- den Atombau mit Hilfe eines geeigneten Atommodells beschreiben,
- modellhaft den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe beschreiben.

Struktur-Eigenschaft-Beziehungen

Der Schüler kann

- die Einteilung der Stoffe beschreiben und begründen (z. B. mithilfe ihrer typischen Eigenschaften, charakteristischen Merkmale, der Zusammensetzung und der Struktur der Teilchen)
- geeignete Modelle zur Deutung von Stoffeigenschaften nutzen,
- den Zusammenhang von Eigenschaften und Verwendung bedeutsamer Stoffe erläutern sowie damit verbundene Vor- und Nachteile für die Verwendung aufzeigen,
- Nachweise für ausgewählte Stoffe erläutern und durchführen.

Chemische Reaktion

Der Schüler kann

- die Merkmale der chemischen Reaktion „Stoffumwandlung“ und „Energieumwandlung“ im makroskopischen Betrachtungsbereich an konkreten Beispielen beschreiben,
- die Merkmale der chemischen Reaktion „Teilchenveränderung“ und „Umbau der chemischen Bindung“ im submikroskopischen Betrachtungsbereich an konkreten Beispielen beschreiben und mit Hilfe der chemischen Zeichensprache darstellen,
- Reaktionen mit Protonenübergang und Reaktionen mit Elektronenübergang bestimmen und die Übertragung der Elementarteilchen beschreiben,
- Wortgleichungen formulieren und Formelgleichungen erstellen,
- die Ionenschreibweise bei ausgewählten chemischen Reaktionen anwenden,
- einen technischen Stoffkreislauf als System chemischer Reaktionen beschreiben.

Energetische Betrachtungen bei Stoffumwandlungen

Der Schüler kann

- exotherme und endotherme Reaktionen anhand ihrer energetischen Erscheinungen erkennen und erläutern,
- den Einfluss von Katalysatoren auf den Verlauf chemischer Reaktionen beschreiben.

2 Ziele des Kompetenzerwerbs in den Klassenstufen 7 bis 10

2.1 Klassenstufen 7/8

Den Zielbeschreibungen für die einzelnen Themenbereiche sind Ausführungen zur Lernausgangslage vorangestellt.

Sie weisen die im MNT-Unterricht am Ende der Klassenstufe 6 angestrebten Kompetenzen entsprechend dem Thüringer Lehrplan für das Fach Mensch-Natur-Technik aus, die Voraussetzung für den Chemieunterricht der Klassenstufen 7/8 sind und hier aufgegriffen werden.

Sie sind Anhaltspunkt für die Feststellung der unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schüler, denen der Chemieunterricht in differenzierter Weise gerecht werden muss.

2.1.1 Stoffumwandlung – Chemische Reaktion

Lernausgangslage

Der Schüler kann unter Anleitung

- ausgewählte Stoffe an ihren Eigenschaften erkennen und Stoffen typische Eigenschaften zuordnen,
- den Zusammenhang zwischen Körper, Stoff und Teilchen darstellen,
- Aggregatzustände ausgewählter Stoffe mit Hilfe des Kugelteilchenmodells kriteriengeleitet beschreiben,
- die Umwandlung von Stoffen an einfachen Beispielen beschreiben,
- Stoffe als Energieträger kennzeichnen,
- Verbrennungen als Stoffumwandlung unter Freisetzung von Energie beschreiben,
- einfache Experimente planen, durchführen und auswerten sowie die dazu erforderlichen Geräte benennen und sachgerecht handhaben.

Klassenstufe 8

Sach- und Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- die Bedeutung der Chemie für verschiedene Lebensbereiche erläutern,
 - ausgewählte Stoffe anhand ihrer Eigenschaften charakterisieren (z. B. Steckbrief) und erkennen,
 - chemische Reaktionen und Zustandsänderungen unterscheiden,
 - chemische Reaktionen als Stoff- und Energieumwandlung beschreiben,
 - den Energieumsatz unter Verwendung der Begriffe exotherm und endotherm kennzeichnen,
 - chemische Reaktionen mit Hilfe von Wortgleichungen beschreiben,
 - Schülerexperimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten und protokollieren,
 - das Gefahrenpotenzial von Stoffen an Hand der Kennzeichnung einschätzen und die Sicherheitsbestimmungen entsprechend den Arbeitsanweisungen einhalten,
- im Schülerexperiment
- Geräte sicher handhaben und den Brenner unter Beachtung der Sicherheitsregeln nutzen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- in der Arbeitsgruppe experimentieren und Verantwortung für den Arbeitsprozess übernehmen,
- entsprechend der Arbeitsanweisung sorgsam und bewusst mit Geräten und Chemikalien umgehen.

2.1.2 Wasser und Luft

Lernausgangslage

Der Schüler kann unter Anleitung:

- reine Stoffe und Stoffgemische vergleichen und dabei das Kugeltteilchenmodell anwenden,
- den Zusammenhang zwischen Temperatur und Teilchenbewegung erläutern,
- einfache Stoffgemische trennen (Dekantieren, Eindampfen und Filtrieren) und die Wahl des Trennverfahrens mithilfe der Stoffeigenschaften begründen.

Klassenstufe 8

Sach- und Methodenkompetenz

Wasser

Der Schüler kann

- Wasser als reinen Stoff und Abwasser als Stoffgemisch charakterisieren,
- Eigenschaften von Wasser nennen,
- Trennmethode auf Grund der Stoffeigenschaften auswählen und begründen,
- im Schülerexperiment
 - Stofftrennungen durchführen (Stoffgemische aus drei Komponenten, z. B. Wasser-Sand-Salz, Eisenspäne-Salz-Kunststoffgranulat) und die für die Stofftrennung genutzten Eigenschaften begründen.

Luft

Der Schüler kann

- die Luft als Stoffgemisch beschreiben und die Zusammensetzung der Luft im Diagramm darstellen,
- Eigenschaften von Sauerstoff nennen,
- am Beispiel von Sauerstoff den Aufbau von Molekülen aus Atomen unter Nutzung des Kugeltteilchenmodells beschreiben,
- die Aussagen eines Symbols und einer Formel am Beispiel von Sauerstoff nennen,
- im Schülerexperiment
 - Sauerstoff pneumatisch auffangen,
 - Sauerstoff durch die Glimmspanprobe nachweisen.

Verbrennungen

Der Schüler kann

- Verbrennungen als chemische Reaktionen mit Sauerstoff kennzeichnen,
- im Schülerexperiment
 - die Bedingungen für das Entstehen eines Feuers überprüfen,
- Maßnahmen des Brandschutzes und der Brandbekämpfung ableiten,
- Eigenschaften von Wasserstoff nennen,
- die Verwendung von Wasserstoff recherchieren,
- Wasserstoff-Luft-Gemische als Knallgas benennen,
- im Schülerexperiment
 - Wasserstoff darstellen,
 - Wasserstoff pneumatisch auffangen,
 - Wasserstoff durch die Knallgasprobe nachweisen,
- die Verbrennung von Wasserstoff als Oxidation kennzeichnen, d. h.
 - Wort- und Formelgleichung formulieren,
 - Stoffumwandlung, Energieumwandlung und Teilchenveränderung als Merkmale der chemischen Reaktion erläutern,
 - Beispiele für die technische Nutzung nennen,
- die Begriffe Stoff, Stoffgemisch, Reinstoff, chemisches Element und chemische Verbindung in einem Begriffssystem ordnen und Beispiele zuordnen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- vereinbarte Verhaltensregeln einhalten und umsichtig experimentieren,
- sorgsam, bewusst und entsprechend der Arbeitsanweisung Geräte und Chemikalien handhaben,
- die Bedeutung chemischer Reaktionen für sich und für die Umwelt erkennen,
- das Gefahrenpotenzial chemischer Reaktionen für sich und für die Umwelt einschätzen und beachten.

2.1.3 Metalle und Nichtmetalle, Redoxreaktionen

Klassenstufe 8

Sach- und Methodenkompetenz

Metalle und Nichtmetalle

Der Schüler kann

- Verwendungsmöglichkeiten ausgewählter Metalle/Legierungen und Nichtmetalle nennen und anhand der Stoffeigenschaften begründen,
- Metalle und Nichtmetalle unterscheiden,
- im Schülerexperiment
 - die elektrische Leitfähigkeit ausgewählter Stoffe überprüfen,
 - die Oxidation von Metallen und Nichtmetallen durchführen,
- Wortgleichungen für Oxidationen von Metallen und Nichtmetallen formulieren.

Periodensystem der Elemente

Der Schüler kann

- den Atombau der Hauptgruppenelemente mit Hilfe des BOHR`schen Atommodells beschreiben,
- aus dem PSE Aussagen zum Atombau ableiten und die Elektronenschreibweise der Elemente angeben,
- Formeln für Metalloxide und Nichtmetalloxide aus Tabellen entnehmen und interpretieren,
- Formelgleichungen für Oxidationen von Metallen und Nichtmetallen formulieren,
- das Gesetz der Erhaltung der Masse auf die Oxidation anwenden,
- die Massen der Stoffe bei Oxidationen unter Nutzung der Größen Molare Masse und Stoffmenge berechnen.

Roheisen und Stahl

Der Schüler kann

- am Beispiel des Hochofenprozesses die Herstellung von Roheisen beschreiben:
 - die Bedeutung der ablaufenden Reaktionen erläutern,
 - Wort- und Formelgleichungen für Redoxreaktionen aufstellen und die Teilreaktionen Oxidation und Reduktion kennzeichnen,
- eine technische Möglichkeit der Herstellung von Stahl beschreiben,
- die Verwendung von Stahl erläutern,
- im Schülerexperiment
 - eine Redoxreaktion zur Bildung eines Metalls durchführen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Hilfe annehmen und geben,
- chemische Kenntnisse bewusst nutzen, um
 - Entscheidungen im Alltag sachgerecht zu treffen und sich entsprechend zu verhalten,
 - die Anwendung chemischer Erkenntnisse in der Praxis sachgerecht zu bewerten.

2.1.4 Salze, Metallhydroxide und Säuren

Klassenstufe 8

Sach- und Methodenkompetenz

Salze

Der Schüler kann

- die Gewinnung und Verwendung von Natriumchlorid recherchieren,
- die Atombindung am Beispiel der Halogenmoleküle erläutern und die Kenntnisse auf die Bindung in Wasserstoff und Sauerstoff anwenden,
- im Schülerexperiment
 - die Eigenschaften von Natriumchlorid und Natriumchlorid-Lösung untersuchen,
- die Teilchen Atom und Ion sowie die Bindungsarten Atombindung und Ionenbindung vergleichen,

- typische Eigenschaften der Salze nennen und die elektrische Leitfähigkeit von Salzlösungen begründen,
- die Reaktion von Natrium mit Chlor als Reaktion mit Elektronenübergang kennzeichnen und die Merkmale der chemischen Reaktion erläutern:
 - Stoffumwandlung,
 - Energieumwandlung,
 - Teilchenveränderung,
 - Umbau der chemischen Bindung,
- den Begriff chemische Reaktion definieren,
- im Schülerexperiment
 - Chlorid-Ionen mit Silbernitrat-Lösung nachweisen.

Metallhydroxide und Säuren

Der Schüler kann

- im Schülerexperiment
 - saure und alkalische Lösungen aus dem Alltag mit Universalindikator untersuchen,
 - den pH-Wert anhand der Farbreaktion zuordnen,
- die saure, alkalische und neutrale Reaktion von Lösungen, ausgehend von den vorliegenden Ionen, begründen,
- die Reaktion von Natrium mit Wasser beschreiben und die Dissoziation von Natriumhydroxid erläutern,
- im Schülerexperiment
 - schweflige Säure darstellen,
 - die Wasserstoff-Ionen in der Lösung nachweisen,
- Formeln ausgewählter Säuren nennen und die Dissoziationsgleichungen (nach ARRHENIUS) formulieren und erläutern,
- Eigenschaften von Säure-Lösungen und Metallhydroxid-Lösungen nennen und Verhaltensregeln ableiten,
- im Schülerexperiment
 - eine saure Lösung mit einer Metallhydroxid-Lösung neutralisieren,
- die Bedeutung von Neutralisationen an Beispielen begründen,
- Bau und Eigenschaften von Salzen, Metallhydroxiden und Säuren vergleichen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- selbstständig und in kooperativen Lernformen arbeiten,
- Verantwortung für den eigenen und für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen,
- adressatengerecht kommunizieren,
- die Verhaltensregeln beim Umgang mit Säuren und Metallhydroxiden einhalten.

2.2 Klassenstufe 9 – hauptschulbezogener Abschluss

2.2.1 Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen

Klassenstufe 9

Sach- und Methodenkompetenz

Kohlenstoff und Carbonate

Der Schüler kann

- den Zusammenhang zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung des Kohlenstoffs am Beispiel der Modifikationen Diamant und Graphit erläutern,
- die Eigenschaften der Oxide des Kohlenstoffs vergleichen und Schlussfolgerungen für den Alltag ableiten,
 - im Schülerexperiment
 - Kohlenstoffdioxid nachweisen,
- den Carbonaten typische Vertreter zuordnen, deren Eigenschaften nennen und deren Bedeutung in Natur bzw. Technik begründen,
 - im Schülerexperiment
 - Carbonate (unter Verwendung des Kohlenstoffdioxidnachweises) in verschiedenen Stoffproben nachweisen und unter Verwendung von Wortgleichungen auswerten,
- den Prozess des technischen Kalkkreislaufs erläutern, die Bedeutung für die Baustoffindustrie begründen und die Wortgleichungen der chemischen Reaktionen entwickeln.

Erdgas und Erdöl

Der Schüler kann

- Kohlenwasserstoffe als Stoffklasse kennzeichnen:
 - Erdgas und Erdöl als Stoffgemische, die Kohlenwasserstoffe enthalten, beschreiben,
 - verschiedene Molekülstrukturen der Kohlenwasserstoffe erklären und die Aussagen einer Strukturformel erläutern,
 - am Beispiel der Alkane verschiedene Formelschreibweisen anwenden,
 - den Zusammenhang zwischen dem Bau der Moleküle und den Eigenschaften (u. a. Aggregatzustand) der ersten zehn Vertreter der homologen Reihe der Alkane darstellen,
 - im Schülerexperiment
 - Eigenschaften ausgewählter Alkane untersuchen,
- die Bedeutung von Kohlenwasserstoffen als Energieträger erläutern:
 - Beispiele für die Nutzung der Energie aus Kohlenwasserstoffen nennen,
 - Gewinnung von Benzin, Diesel und Methan aus Erdöl und Erdgas erläutern,
 - Wortgleichungen für die Verbrennung von ausgewählten Alkanen formulieren und als exotherme Reaktion kennzeichnen,
 - im Schülerexperiment
 - Brennbarkeit und Löslichkeit ausgewählter Alkane untersuchen,
 - die Verbrennungsprodukte Kohlenstoffdioxid und Wasser nachweisen,
 - ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung, Transport und Nutzung des Erdöls diskutieren,

- die Bedeutung von Kohlenwasserstoffen als Ausgangsstoffe für makromolekulare Stoffe erläutern:
 - den Bau des Ethenmoleküls beschreiben und Eigenschaften des Ethens nennen,
 - die Addition als Reaktion des Ethens aufgrund seiner Struktur begründen und mithilfe von Strukturformeln veranschaulichen,
 - im Schülerexperiment
 - die Mehrfachbindung nachweisen,
 - die Herstellung von Polyethen durch Polymerisation beschreiben und die Verwendung von Polyethen an Beispielen erläutern,
 - anhand ausgewählter synthetischer makromolekularer Stoffe den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Verwendung erläutern und die Notwendigkeit einer sachgerechten Entsorgung begründen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Verhaltensregeln im Umgang mit den verwendeten Chemikalien begründen und einhalten,
- unter Nutzung verschiedener Medien recherchieren,
- Medieninformationen zu Umweltproblemen (z. B. Müllverbrennung, Erdölförderung) am Beispiel bewerten,
- Entscheidungen zum sachgerechten Umgang mit Stoffen (z. B. Entsorgung) treffen.

2.2.2 Alkohole und Carbonsäuren

Klassenstufe 9

Sach- und Methodenkompetenz

Alkohole

Der Schüler kann

- Beispiele für Alkohole nennen und deren Bedeutung im Alltag erläutern
- Ethanol als Alkohol kennzeichnen:
 - im Schülerexperiment
 - typische Eigenschaften des Ethanols ermitteln,
 - den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Verwendung (Lösungsmittel, Energieträger) erläutern,
 - die Struktur des Ethanolmoleküls beschreiben,
 - die Herstellung von Ethanol durch alkoholische Gärung erläutern,
- Alkohole als Stoffgruppe kennzeichnen:
 - Struktur verschiedener Vertreter vergleichen,
 - Merkmale der Alkohole nennen,
- gesundheitliche Gefahren von Alkoholen (z. B. Methanol, Glykol) erläutern,
- persönliche und gesellschaftliche Folgen des Missbrauchs von Ethanol bewerten.

Carbonsäuren

Der Schüler kann

- Vorkommen und Verwendung verschiedener Vertreter der Carbonsäuren nennen,
- umgangssprachlich verwendete Bezeichnungen den Fachbegriffen zuordnen, z. B. Essigsäure und Ameisensäure,
- Carbonsäuren als Stoffgruppe kennzeichnen:
 - Struktur verschiedener Vertreter beschreiben,
 - Merkmale der Carbonsäuren nennen,
- die Bedeutung von Ethansäure als Vertreter der Carbonsäuren erläutern:
 - im Schülerexperiment
 - typische Eigenschaften der Ethansäure ermitteln,
 - das Reaktionsverhalten gegenüber Metallen und Carbonaten ermitteln und verbal auswerten,
 - den Zusammenhang zwischen Eigenschaften der Ethansäure und deren Verwendung erläutern,
 - die Herstellung von Essig beschreiben.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Verhaltensregeln im Umgang mit Haushaltschemikalien begründen und einhalten,
- die Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen am Beispiel von Konservierungsstoffen bewerten.

2.3 Klassenstufen 9/10 – realschulbezogener Abschluss

2.3.1 Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen

Klassenstufe 10

Sach- und Methodenkompetenz

Kohlenstoff und Carbonate

Der Schüler kann

- den Zusammenhang zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung der Modifikationen des Kohlenstoffs erläutern,
- die Eigenschaften der Oxide des Kohlenstoffs vergleichen und Schlussfolgerungen für den Alltag ableiten,
- im Schülerexperiment
 - Kohlenstoffdioxid nachweisen,
- den Carbonaten typische Vertreter zuordnen, deren Eigenschaften nennen und deren Bedeutung in Natur bzw. Technik begründen,

➤ im Schülerexperiment

- Carbonate (unter Verwendung des Kohlenstoffdioxidnachweises) in verschiedenen Stoffproben nachweisen und unter Verwendung von Wort- und Formelgleichungen auswerten,
- den Prozess des technischen Kalkkreislaufs erläutern, die Bedeutung für die Baustoffindustrie begründen und die Wort- und Formelgleichungen der chemischen Reaktionen entwickeln.

Erdgas und Erdöl

Der Schüler kann

– Kohlenwasserstoffe als Stoffklasse kennzeichnen:

- Erdgas und Erdöl als Stoffgemische, die Kohlenwasserstoffe enthalten, beschreiben,
- verschiedene Molekülstrukturen der Kohlenwasserstoffe erklären und die Aussagen einer Strukturformel erläutern,
- am Beispiel der Alkane verschiedene Formelschreibweisen anwenden,
- den Zusammenhang zwischen dem Bau der Moleküle und den Eigenschaften (u. a. Aggregatzustand) der ersten zehn Vertreter der homologen Reihe der Alkane darstellen,

➤ im Schülerexperiment

- Eigenschaften ausgewählter Alkane untersuchen,

– die Bedeutung von Kohlenwasserstoffen als Energieträger erläutern:

- Beispiele für die Nutzung der Energie aus Kohlenwasserstoffen nennen,
- Gewinnung von Benzin, Diesel und Methan aus Erdöl und Erdgas erläutern,
- Wort- und Formelgleichungen für die Verbrennung von ausgewählten Alkanen formulieren und als exotherme Reaktion kennzeichnen,

➤ im Schülerexperiment

- Brennbarkeit und Löslichkeit ausgewählter Alkane untersuchen,
- die Verbrennungsprodukte Kohlenstoffdioxid und Wasser nachweisen,
- das Gesetz von der Erhaltung der Masse am Beispiel der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen anwenden,
- ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung, Transport und Nutzung des Erdöls diskutieren,

– die Bedeutung von Kohlenwasserstoffen als Ausgangsstoffe für makromolekulare Stoffe erläutern:

- den Bau des Ethenmoleküls beschreiben und Eigenschaften nennen,
- die Addition als Reaktion des Ethens aufgrund seiner Struktur begründen und mithilfe von Strukturformeln veranschaulichen,

➤ im Schülerexperiment

- Mehrfachbindungen nachweisen,
- die Herstellung von Polyethen durch Polymerisation beschreiben und die Verwendung von Polyethen an Beispielen erläutern,
- anhand ausgewählter synthetischer makromolekularer Stoffe den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Verwendung erläutern und die Notwendigkeit einer sachgerechten Entsorgung begründen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Verhaltensregeln im Umgang mit den verwendeten Chemikalien begründen und einhalten,
- unter Nutzung verschiedener Medien recherchieren,
- Medieninformationen zu Umweltproblemen (z. B. Müllverbrennung, Erdölförderung) am Beispiel bewerten,
- Entscheidungen zum sachgerechten Umgang mit Stoffen (z. B. Entsorgung) treffen.

2.3.2 Alkohole und Carbonsäuren

Klassenstufe 10

Sach- und Methodenkompetenz

Alkohole

Der Schüler kann

- Beispiele für Alkohole nennen und deren Bedeutung im Alltag erläutern,
- Ethanol als Alkohol kennzeichnen:
 - im Schülerexperiment
 - typische Eigenschaften des Ethanols ermitteln,
 - den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Verwendung (Lösungsmittel, Energieträger) erläutern,
 - die Struktur des Ethanolmoleküls beschreiben,
 - die Herstellung von Ethanol durch alkoholische Gärung erläutern,
- Alkohole als Stoffgruppe kennzeichnen:
 - Struktur verschiedener Vertreter vergleichen,
 - Merkmale der Alkohole nennen,
- gesundheitliche Gefahren von Alkoholen (z. B. Methanol, Glykol) erläutern,
- persönliche und gesellschaftliche Folgen des Missbrauchs von Ethanol bewerten.

Carbonsäuren

Der Schüler kann

- Vorkommen und Verwendung verschiedener Vertreter der Carbonsäuren nennen,
- umgangssprachlich verwendete Bezeichnungen den Fachbegriffen zuordnen, z. B. Essigsäure und Ameisensäure,
- Carbonsäuren als Stoffgruppe kennzeichnen:
 - Struktur verschiedener Vertreter beschreiben und vergleichen,
 - Merkmale der Carbonsäuren nennen.
- die Bedeutung von Ethansäure als Vertreter der Carbonsäuren erläutern:
 - im Schülerexperiment
 - typische Eigenschaften der Ethansäure ermitteln,
 - das Reaktionsverhalten gegenüber Metallen und Carbonaten ermitteln,
 - den Zusammenhang zwischen Eigenschaften der Ethansäure und deren Verwendung erläutern
 - die Herstellung von Essig beschreiben.

Merkmale einer chemischen Reaktion

Der Schüler kann

- die Merkmale der chemischen Reaktion am Beispiel der Esterbildung kennzeichnen:
 - Stoffumwandlung und Energieumwandlung erläutern,
 - Teilchenveränderung und Umbau der chemischen Bildung (anhand von vorgegebenen Strukturformeln) beschreiben,
 - das Gesetz von der Erhaltung der Masse am Beispiel der Veresterung anwenden.
- Verwendungsmöglichkeiten von Estern nennen,
- im Schülerexperiment
 - einen Ester herstellen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Verhaltensregeln im Umgang mit Haushaltchemikalien begründen und einhalten,
- die Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen am Beispiel von Konservierungs- und Aromastoffen bewerten.

2.3.3 Stickstoff und Stickstoffverbindungen

Klassenstufe 10

Sach- und Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- die Bedeutung von Stickstoff und Stickstoffverbindungen recherchieren und an Beispielen erläutern,
- das Reaktionsverhalten des Stickstoffatoms und des Stickstoffmoleküls begründen:
 - den Bau des Stickstoffatoms und des Stickstoffmoleküls beschreiben,
 - die Oxide des Stickstoffs vergleichen und die Notwendigkeit des Einsatzes moderner Katalysatoren hinter OTTO – Motoren begründen,
 - den Bau des Ammoniakmoleküls beschreiben und die Reaktion von Ammoniak mit Wasser als Reaktion mit Protonenübergang erläutern,
- im Schülerexperiment
 - den Zerfall von Wasserstoffperoxid mit und ohne Katalysator untersuchen,
 - Ammoniak nachweisen,
 - die Reaktion von Ammoniak mit Chlorwasserstoff durchführen,
- die zentrale Bedeutung von Ammoniak als Ausgangsstoff für die Herstellung zahlreicher wirtschaftlich bedeutsamer Produkte erläutern:

Ammoniak

- die großtechnische Herstellung der Ausgangsstoffe beschreiben,
- die Herstellung von Ammoniak im Synthesofen nach dem HABER - BOSCH - Verfahren erläutern, Reaktionsbedingungen nennen und die Arbeitsprinzipien beschreiben,
- die historischen Leistungen von HABER, BOSCH und MITTASCH bewerten,

Salpetersäure

- die Herstellung von Salpetersäure nach dem OSTWALD – Verfahren beschreiben,
- zu den Eigenschaften und der Verwendung von Salpetersäure recherchieren,

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- den eigenen Lernprozess und seine erreichten Lernergebnisse kritisch bewerten und
- Schlussfolgerungen ziehen,
- unter Berücksichtigung ökologischer, sozialer und ökonomischer Aspekte persönliche Standpunkte
- bilden
- chemische Kenntnisse bewusst nutzen, um
 - Eingriffe des Menschen in die Natur sachgerecht zu bewerten.

Inhaltliche Linienführung – Grundlagen aus MNT und Klassenstufen 7/8 ^{10, 11}						
Kl.		Chem.Reaktion, Reaktionsarten	Modellvorstellungen: Teilchen, Atombau, Bindung	experimentelle Tätigkeit	Chemische Zeichensprache, chemisches Rechnen	Alltags- und Praxisrelevanz
5/6	MNT	Verbrennung als Stoff- und Energieumwandlung ohne Begriff „chemische Reaktion“	Kugelteilchenmodell	Stoffeigenschaften und Stofftrennung, Verbrennungen, Protokoll, Brenner o. ä.		Stoffe als Energieträger
7/8	2.1.1 Stoffumwandlung – chemische Reaktion	Stoff- und Energieumwandlung, Teilchenveränderung	Kugelteilchenmodell	Protokoll, Brenner	Wortgleichung	Bedeutung Chemie, Gefahrensymbole, Gefahrstoffe
	2.1.2 Wasser und Luft	Stoff- und Energieumwandlung, Teilchenveränderung, Oxidation	Atom und Molekül (ohne chemische Bindung)	Stofftrennung, Sauerstoff, Wasserstoff, pneumatisches Auffangen	Aussagen von Symbolen und Formeln, Wort- und Formelgleichung	Trinkwasser, Abwasser, Feuer, Brandschutz, Verwendung von Sauerstoff und Wasserstoff
	2.1.3 Metalle und Redoxreaktionen (Nichtmetalle nur ¹⁴)	Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion	Bohrsches Atommodell, PSE, Außenelektronen, Metallbindung (nur ¹¹)	Oxidation, Reduktion, Redoxreaktionen von Metallen/Metalloxiden	Formeln für Oxide (nur ¹⁰) / für Metalloxide (nur ¹¹) recherchieren, Stoffmenge, molare Masse, Masseberechnung	Verwendung von Metallen und Legierungen, Verwendung von Nichtmetallen (nur ¹⁰), Hochofenprozess, Stahlherstellung
	2.1.4 Salze, Metallhydroxide und Säuren	Redoxreaktion als Elektronenübergang (nur ¹¹), Dissoziation, Fällungsreaktion (nur ¹¹), Stoff- und Energieumwandlung, Teilchenveränderung, Umbau der chemischen Bindung	Ionenbildung, Ionenbindung, Atombindung, polare Atombindung (nur ¹¹)	Leitfähigkeit, Löslichkeit, Nachweis von: Halogenid-Ionen (nur ¹¹), Chlorid-Ionen (nur ¹⁰), Wasserstoff-Ionen, Hydroxid-Ionen, Neutralisation	Formeln von Salzen, Hydroxiden und Säuren nennen (nur ¹⁰) und aufstellen (nur ¹¹), Dissoziationsgleichungen (ARRHENIUS), Ionenschreibweise, Anwenden der Masseberechnung	Haushaltschemikalien, Gefahrensymbole, Salze im Alltag, Saurer Regen

* In 10 ist das Thema „Nichtmetalle“ unter „Säuren“ integriert; in 11 erfolgt Betrachtung der „Nichtmetalle“ als Stoffgruppe.

10 Lehrplan für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses

11 Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife

Inhaltliche Linienführung – Klassenstufen 9/10 ¹²						
Kl.		Chem.Reaktion, Reaktionsarten	Modellvorstellungen: Teilchen, Atombau, Bindung	experimentelle Tätigkeit	chemische Zeichensprache, chemisches Rechnen	Alltags- und Praxisrelevanz
9/10	2.2.1 / 2.3.1 Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen	Oxidation, thermische Spaltung, Oxidation ausgewählter Alkane, Addition, Polymerisation	Modifikationen des Kohlenstoffs, Einfach- und Mehrfachbindung, Molekülmodelle, Makromoleküle,	Nachweise: Kohlenstoffdioxid, Carbonate, Eigenschaften von Alkanen, Nachweis Mehrfachbindung	Formeln von Oxiden, Carbonaten und Hydroxiden, Formelgleichungen, Summenformeln und Strukturformeln, Wort- und Formelgleichung für Oxidation, Anwendung der Massenberechnung	Graphit und Diamant, Carbonate, technischer Kalkkreislauf, Baustoffe, Benzin, Diesel und Methan als Energieträger, ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung, Transport und Nutzung des Erdöls
	2.2.2 / 2.3.2 Alkohole und Carbonsäuren	alkoholische Gärung, Merkmale der chemischen Reaktion	funktionelle Gruppen, Molekülmodelle	Eigenschaften von Ethanol, Eigenschaften und Reaktionen der Ethansäure, Herstellen eines Esters	Summenformeln und Strukturformeln, Anwenden der Masseberechnung	Alkoholische Getränke, Brennstoff Super E10, Missbrauch von Ethanol, Herstellung und Verwendung von Essig, Aroma- und Konservierungsstoffe
	2.3.3 Stickstoff und Stickstoffverbindungen	Protonenübergang, Wirkungsweise Katalysator	Stickstoffatom, Stickstoffmolekül, Ammonium-Ion	Zerfall von Wasserstoffperoxid, Nachweis von Ammoniak und Ammonium-Ionen, Reaktion von Ammoniak mit Chlorwasserstoff, Neutralisation verd. Salpetersäure	Wort- und Formelgleichungen von Stickstoff zum Ammoniumnitrat, Ionenschreibweise	Luftschadstoffe, saurer Regen, Abgaskatalysator, großtechnische Herstellung von Ammoniak, Salpetersäureherstellung, Düngemittel

3 Leistungseinschätzung

Bis zur Veröffentlichung einer fachlichen Empfehlung des Thüringer Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur gelten folgende Ausführungen.

3.1 Grundsätze

Eine pädagogisch fundierte Leistungseinschätzung ist insbesondere darauf gerichtet, dass der Schüler

- seinen eigenen Lernprozess reflektieren und seine Leistungen einschätzen kann,
- zum Lernen motiviert wird, seine Lernbereitschaft entwickelt und Eigenverantwortung für sein Lernen übernimmt,
- individuelles und gemeinsames Lernen reflektieren kann und entsprechende Schlüsse zieht,
- das unterschiedliche Leistungsvermögen innerhalb einer Lerngruppe reflektieren kann,
- Hilfe annimmt und Mitschüler beim Lernen unterstützt.

Die Leistungseinschätzung¹³ umfasst die Einschätzung der individuellen Leistungsentwicklung des Schülers sowie die Einschätzung und Benotung von Leistungen, die grundsätzlich an den Lehrplanzielen gemessen werden.

Sie bezieht sich auf fachlich-inhaltliche, sozial-kommunikative, methodisch-strategische und persönliche Dimensionen des Lernens. Entsprechend dem ganzheitlichen Kompetenzansatz der Thüringer Lehrpläne werden in die Leistungseinschätzung die verschiedenen Kompetenzbereiche angemessen einbezogen.

Die Bewertung und Benotung orientiert sich an den im Lehrplan ausgewiesenen Zielbeschreibungen für die Kompetenzbereiche. Bei der Leistungsbewertung sind die folgenden Anforderungsbereiche¹⁴ angemessen zu berücksichtigen. Die Anforderungsbereiche bilden insbesondere den Grad der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgaben sowie den Grad der Komplexität der gedanklichen Verarbeitungsprozesse ab.

Der Anforderungsbereich I umfasst

- das Reproduzieren von Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang und
- das Verwenden geübter Methoden und Arbeitstechniken in einem begrenzten Gebiet in einem wiederholenden Zusammenhang.

Im Chemieunterricht gehören dazu

- Beschreiben von bekannten Stoffen, Stoffklassen, Reaktionen und Modellvorstellungen in der Fachsprache,
- Durchführen von Versuchen nach geübten Verfahren mit bekannten Geräten und Erstellen von Versuchsprotokollen.

13 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse, Kapitel 4, 2011.

14 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für den Mittleren Schulabschluss im Fach Chemie, Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, 2005.

Der Anforderungsbereich II umfasst

- das selbstständige Auswählen, Strukturieren und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem bekannten Kontext,
- das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen bei veränderten Fragestellungen oder veränderten Sachzusammenhängen.

Im Chemieunterricht gehören dazu

- Verbalisieren quantitativer und qualitativer Aussagen chemischer Formeln und Reaktionsgleichungen und
- Planen, Durchführen, Protokollieren und Auswerten von Experimenten nach vorgegebener Fragestellung.

Der Anforderungsbereich III umfasst

- das Analysieren vielschichtiger Problemstellungen, das Bearbeiten mit dem Ziel, selbstständig Lösungswege und Lösungsansätze aufzuzeigen und
- das begründete Auswählen, Modifizieren und selbstständige und sachgerechte Anwenden von Methoden und Arbeitstechniken in neuen Kontexten sowie das Entwickeln und Anwenden von Modellen.

Im Chemieunterricht gehören dazu

- Entwickeln geeigneter Experimente zur Lösung von Frage- und Problemstellungen: selbstständiges Planen, Durchführen, Dokumentieren/Protokollieren und Auswerten von Untersuchungen und Experimenten; Durchführung von Fehlerbetrachtungen,
- sachlich fundiertes Bewerten gesellschaftlich relevanter Themen aus verschiedenen Perspektiven und Reflexion der eigenen Position.

Die Bewertung der individuellen Leistung des Schülers bezüglich der erreichten Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt anhand geeigneter Aufgaben und Lernsituationen in individuellen und kooperativen Lernformen. Dabei gelten die rechtlich verbindlichen Festlegungen für Leistungsnachweise und -bewertungen^{15,16}.

Grundlage sind schriftliche, mündliche und praktische Leistungsermittlungen, z. B.

- schriftliche und mündliche Leistungskontrollen und Klassenarbeiten,
- experimentelle Tätigkeiten und geeignete Dokumentationen (Protokolle),
- Mitarbeit im Unterricht,
- Präsentationen.

15 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Thüringer Schulgesetz in der aktuellen Fassung.

16 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Thüringer Schulordnung für die Grundschule, die Regelschule, die Gemeinschaftsschule, das Gymnasium und die Gesamtschule (ThürSchulO) in der aktuellen Fassung.

3.2 Kriterien

Der Leistungsbewertung liegen transparente und für Schüler nachvollziehbare Kriterien zu Grunde.

Die Kriterien werden entsprechend den zu bewertenden Kompetenzen und der Form der Leistungsermittlung angemessen festgelegt und konkretisiert:

Produktbezogene Kriterien, z. B.

- Aufgabenadäquatheit,
- fachliche Richtigkeit und Vollständigkeit,
- logische Struktur der Darstellung,
- sprachliche Korrektheit unter Verwendung der Fachsprache, z. B. Fachbegriffe, chemische Zeichensprache,
- sachgerechte und kritische Nutzung von Informationen, z. B. aus Lehrbüchern, Zeitungen, Fernsehen, Internet,
- Begrenzung der Darstellung auf das Erforderliche,
- angemessene formale Gestaltung.

Prozessbezogene Kriterien, z. B.

- Qualität des Arbeitsprozesses unter Berücksichtigung des Zeitmanagements, z. B. beim Planen, Durchführen, Auswerten und Dokumentieren/Protokollieren von Experimenten,
- sachgerechtes und sicheres Ausführen von Arbeitstechniken, z. B. Einhalten der Sicherheitsbestimmungen, Experimentieren, qualitative und quantitative Analyse,
- Effizienz des methodischen Vorgehens, z. B. bei der Lösung einer komplexen Aufgabe, bei der Erfüllung einer experimentellen Aufgabe,
- Reflexion und Dokumentation des Vorgehens, z. B. Beschreibung der Planung und Protokollierung eines Experiments.

Präsentationsbezogene Kriterien, z. B.

- inhaltliche Qualität der Darstellung,
- klare Strukturierung,
- adressaten- und situationsgerechte Darstellung,
- sinnvolle Nutzung von Medien, z. B. PowerPoint, Experimentalvortrag, Modelle,
- ausgewogenes Zeitmanagement.