



Schulinternes Fachcurriculum

Chemie

Sekundarstufe I

Fachschaft Chemie

Thomas-Mann-Str. 14
23564 Lübeck
Tel. 0451-12285700
Fax 0451-12285790
E-Mail Thomas-Mann-Schule.Luebeck@schule.landsh.de

Inhalt

1	Einleitung	2
1.1	Das Fach Chemie an der Thomas-Mann-Schule	2
1.2	Stundentafel	2
1.3	Lehrwerke	2
1.4	Individualisierung	2
1.5	Diagnostik, Differenzierung, Förderung	3
1.6	Einbeziehung außerunterrichtlicher Lernangebote	3
1.7	weitere Angebote	3
2	Didaktische Vorgaben	3
2.1	Basiskonzepte der Bildungsstandards Chemie	3
2.2	Kompetenzbereiche der Bildungsstandards Chemie	4
2.2.1	Umgang mit Fachwissen	4
2.2.2	Erkenntnisgewinnung	5
2.2.3	Kommunikation	6
2.2.4	Bewertung	6
3	Themen und Inhalte – fachliche Konkretion	7
4	Leistungsmessung und Leistungsbewertung	15
5	Anhang	15

Dieses schulinterne Fachcurriculum wurde auf Grundlage der Fachanforderungen Chemie für Allgemein bildende Schulen, Sekundarstufe I und Sekundarstufe II für Schleswig-Holstein (Kiel, Februar 2019) sowie dem Leitfaden zu den Fachanforderungen erstellt. Einige Textstellen wurden deshalb übernommen oder nur wenig verändert. Insbesondere für Leistungsmessung und Leistungsbewertung wurden die wichtigsten Punkte und Absprachen aufgenommen. Für detailliertere Beschreibungen sind die Fachanforderungen heranzuziehen.

1 Einleitung

Die Chemie ist die Naturwissenschaft, die sich mit der Untersuchung und Beschreibung von Stoffen und deren chemischen Reaktionen als Einheit aus Stoff- und Energieumwandlung, Teilchenveränderungen und Umbau chemischer Bindungen beschäftigt.

Gegenwärtige grundlegende Probleme, aber auch zukünftige Herausforderungen der Menschheit können mit Beiträgen der Chemie bewältigt werden. Dazu gehören eine ausreichende Ernährung aller Menschen, die effektive Nutzung von Energie, die nachhaltige Nutzung von Ressourcen, die Verbesserung der Lebensqualität unter Beachtung ökologischer Grundsätze, das Heilen von Krankheiten, die Abfallentsorgung, das Finden neuer Technologien u.v.a. mehr. Die Chemie hat Wirkung im alltäglichen Leben, in der Wissenschaft und Industrie zugleich. So ist die Chemie in dem Alltag der Schüler*innen allgegenwärtig. Ob nun beim Kochen und Backen, Haare färben, Wäschewaschen, in Handys und Computern oder auch der Energieversorgung.

1.1 Das Fach Chemie an der Thomas-Mann-Schule

Ein Aspekt des Chemieunterrichts ist es, den Schüler*innen ein grundlegendes Verständnis für die sie umgebenden Stoffe, deren Eigenschaften und Reaktionen zu vermitteln. Um dies zu erreichen, ist ein *kontextorientierter* Unterricht in jeder Klassenstufe vorgesehen. Daneben ist der Chemieunterricht durchgängig *kompetenzorientiert* und unterteilt in inhaltsbezogene (Umgang mit Fachwissen) und prozessbezogene (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung) Kompetenzen.

Ein weiteres Ziel ist die *wissenschaftspropädeutische* Ausbildung. Die Schüler*innen werden an die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen herangeführt. Sie lernen Fragestellungen zu entwickeln und fachspezifische Methoden anzuwenden. Als ein Beispiel ist hier die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten zu nennen.

Darüber hinaus erkennen sie Zusammenhänge zwischen der Wissenschaft Chemie und der Entwicklung der Gesellschaft und werden befähigt die Folgen ihres eigenen Handelns abzuschätzen und werden so in die Lage versetzt, bewusste Entscheidungen zu treffen und zu reflektieren. Dies hilft nachhaltiges Handeln in unserer Gesellschaft zu fördern.

1.2 Stundentafel

Das Unterrichtsfach Chemie beginnt an der Thomas-Mann-Schule in der 8. Klasse mit einer Stunde. Da oft 45min nicht ausreichen, um Schülerexperimente sicher durchzuführen, erfolgt der Chemieunterricht in der Klassenstufe 8 epochal in einem Halbjahr - dafür aber doppelstündig. In der 9. und 10. Klasse wird der Chemieunterricht durchgängig 2-stündig in einer Doppelstunde pro Woche erteilt.

1.3 Lehrwerke

Folgende Lehrwerke stehen den Schüler*innen zur Verfügung und werden im Unterricht eingesetzt: „Fokus Chemie - Gesamtband“ Allgemeine Ausgabe A (2015; Cornelsen Verlag) für die Sek I oder „Chemie heute – Teil 1“ Anorganische Chemie (2001; Schroedel Verlag).

Darüber hinaus werden aus unterschiedlichsten Lehrwerken und Chemiebüchern geeignete Materialien für die abwechslungsreiche Gestaltung des Chemieunterrichts eingesetzt.

1.4 Individualisierung

Zur Förderung und Forderung leistungsstarker und leistungsschwacher Schüler*innen werden unterschiedliche Angebote platziert. Dazu zählen u.a. methodische Maßnahmen die den Schüler*innen ermöglichen, sich individuell nach Leistungsvermögen zu beteiligen, aber auch differenzierte Aufgaben, außerunterrichtliche Angebote, Möglichkeiten zur Selbstreflexion, Bereitstellung von Übungsaufgaben oder die Erstellung eines Lernplans. Die Lehrkraft entscheidet nach pädagogischen und didaktischen Aspekten welche Form der Individualisierung des

Unterrichts angemessen ist. Anregungen und Ideen sind z. T. in der Übersicht über die Verteilung der Themen und Inhalte aufgelistet.

1.5 Diagnostik, Differenzierung, Förderung

Schwache Schüler*innen werden durch das Förderkonzept der Schule gefördert und gefordert. Das Förderkonzept sieht vor, dass jede Lehrkraft die schwachen Schüler ihrer eigenen Lerngruppen fördert. Der Förderbedarf wird in den Konferenzen beschlossen. Fördermaßnahmen für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sind die Aufgaben der Chemieolympiade sowie zusätzliche Aufgaben, die in den Unterricht integriert werden.

1.6 Einbeziehung außerunterrichtlicher Lernangebote

Außerunterrichtliche Lernangebote sind möglich. Es werden von der Fachkonferenz keine verpflichtenden Vorgaben gemacht.

1.7 weitere Angebote

Neben dem Chemieunterricht wird regelmäßig ein Wahlpflichtkurs mit naturwissenschaftlicher Schwerpunktsetzung sowohl in Jahrgang 8 als auch 9 angeboten.

Bei besonderem Interesse an der Chemie sind Teilnahmen bei diversen Schülerwettbewerben, z.B. Chemie-Olympiade, möglich.

2 Didaktische Vorgaben

Durch die KMK wurden 2004 die Bildungsstandards für den Mittleren Bildungsabschluss für Chemie beschlossen. Diese Bildungsstandards geben die Kompetenzen vor, die an der Thomas-Mann-Schule von den Schüler*innen bis zum Ende des 10. Jahrgangs erworben werden sollen. Selbstverständlich werden diese Kompetenzen in der Sekundarstufe II weiterhin geschult und vertieft. Außerdem werden durch die Bildungsstandards die Basiskonzepte formuliert, durch die die Fachinhalte systematisiert und strukturiert werden.

2.1 Basiskonzepte der Bildungsstandards Chemie¹

Stoff-Teilchen-Konzept:	Die Chemie betrachtet Materie hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung sowie deren Aufbau aus Atomen und Teilchen- / Bausteinverbänden. Die Betrachtungs- und Erklärungsebenen der Stoffe und der Teilchen / Bausteine müssen einerseits voneinander abgegrenzt werden und sich andererseits aufeinander beziehen.
Struktur-Eigenschafts-Beziehungen:	Die Eigenschaften der Stoffe werden durch die Art, Anordnung und die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen bestimmt. Aus den Eigenschaften ergeben sich Vorkommen und Verwendungsmöglichkeiten der Stoffe in Natur und Technik. Auf makroskopischer Ebene werden die Eigenschaften von Stoffen und der Verlauf chemischer Reaktionen beschrieben. Auf submikroskopischer Ebene werden intermolekulare Kräfte betrachtet.
Konzept der chemischen Reaktion:	Durch chemische Reaktionen werden aus Ausgangsstoffen neue Stoffe gebildet. Die durch Anziehungs- und Abstoßungs Kräfte eintretenden Wechselwirkungen zwischen Teilchen bilden die Deutungsgrundlage für chemische Reaktionen. Säure-Base- und Redoxreaktionen lassen sich als Protonen bzw. Elektronenübergänge beschreiben. Chemische Reaktionen sind mit einem Energieaustausch verbunden (siehe Energiekonzept).
Energie-Konzept:	Bei chemischen Reaktionen verändert sich der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung. Energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen können auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurückgeführt werden.

1 vgl. Fachanforderungen Chemie, Allgemein bildende Schulen, Sekundarstufe I, Gymnasien, Schleswig-Holstein. 2022 (3. Aufl.), S. 15.

2.2 Kompetenzbereiche der Bildungsstandards Chemie²

Die Schüler*innen sollen im Laufe der Mittelstufe in Anlehnung an die KMK Beschlüsse die nachfolgenden Kompetenzen erwerben. Dabei werden diese Kompetenzen im Sinne des kumulativen Lernens wiederholt aufgegriffen, erweitert und vertieft.

2.2.1 Umgang mit Fachwissen

Die Schüler*innen erarbeiten sich ein strukturiertes naturwissenschaftliches Grundwissen. Mit dessen Hilfe verfolgen und bewerten sie naturwissenschaftliche Problemfelder in gesellschaftlichen Zusammenhängen und Diskussionen. Die Standards für den Kompetenzbereich Fachwissen werden nach den ausgewiesenen Basiskonzepten gegliedert:

Stoff-Teilchen-Konzept
Die Schüler*innen
<ul style="list-style-type: none"> - benennen bedeutsame Stoffe aus Haushalt, Industrie und Umwelt und beschreiben ihre typischen Eigenschaften in der Fachsprache (F1.1), - beschreiben den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe mithilfe von Modellen (F1.2), - beschreiben den Bau von Atomen mithilfe verschiedener Modelle (Teilchenmodell, Kern-Hüllen-Modell, Schalenmodell; F1.3), - machen begründete Voraussagen unter Verwendung von Bindungsmodellen zur räumlichen Anordnung von Teilchen auf Grund von zwischenmolekularen Wechselwirkungen (F1.4). - erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen (F1.5).

Struktur-Eigenschaft-Konzept
Die Schüler*innen
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffe z. B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen (F2.1), - begründen die Zuordnung von Stoffen zu Stoffklassen (F2.1), - nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene und wenden ihr Wissen an (F2.2) - binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge ein und entwickeln Lösungsstrategien, - schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf die damit verbundenen Vor- und Nachteile (F2.3), - erläutern und beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung sowie entsprechende Technikfolgen (F2.3).

Konzept der chemischen Reaktion
Die Schüler*innen
<ul style="list-style-type: none"> - planen selbstständig und führen chemische Experimente auf der Basis von Kenntnissen über Stoffe, Reaktionen, Geräte und Sicherheitsregeln durch, - beobachten, beschreiben, protokollieren und werten chemische Experimente aus und interpretieren chemische Experimente auch auf der Teilchenebene (F3.2), - beschreiben und deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen (F3.1),

2 vgl. Beschlüsse der KMK: Bildungsstandards im Fach Chemie. 2004, S. 11ff.

<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben chemische Reaktionen hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlungen und mithilfe von Wort- und Reaktionsgleichungen (F3.4), - kennzeichnen in Donator-Akzeptor-Reaktionen (Redoxreaktionen sowie Säure-Base-Reaktionen) die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart (F3.3), - beschreiben und wenden ihr Wissen über die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen an (F3.5), - beschreiben Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen sowie unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit (F3.6), - beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen (F3.7).
--

Energie-Konzept
Die Schüler*innen
<ul style="list-style-type: none"> - erläutern, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energieinhalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung ändert (F4.1), - beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen auch unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen, - führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück (F4.2) - beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren (F4.3).
2.2.2 Erkenntnisgewinnung
Im Bereich der Erkenntnisgewinnung sollen die Schüler*innen als grundlegende wissenschaftsmethodische Verfahren die Beobachtung, den Vergleich, das Experiment sowie die Modellbildung kennenlernen und ihre Fähigkeiten in dieser naturwissenschaftlichen Arbeitsweise schulen.

Erkenntnisgewinnung
Die Schüler*innen
<ul style="list-style-type: none"> - erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind (E1), - planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen (E2), - führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese (E3), - wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung an, - experimentieren unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten (E4) - erheben bei Untersuchungen, insbesondere in chemischen Experimenten, relevante Daten oder recherchieren sie (E5), - finden in erhobenen oder recherchierten Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E6), - nutzen und entwickeln geeignete Modelle (z.B. Atommodelle, PSE) um chemische Fragestellungen zu bearbeiten (E7), - zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf (E8).

2.2.3 Kommunikation

Im Bereich der Kommunikation sollen die Schüler*innen ihre Fähigkeit zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation unter Einbeziehung geeigneter Medien als ein wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung schulen. Dazu ist eine sachgemäße Verknüpfung von Alltags- und Fachsprache erforderlich.

Kommunikation	
Die Schüler*innen	
-	recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet und selbstständig in unterschiedlichen Quellen (K1),
-	wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus Quellen aus (K2),
-	prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit (K3),
-	beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen (K4),
-	erkennen selbstständig chemische Sachverhalte in Alltagserscheinungen und erkläre sie unter Verwendung der Fachsprache mit Hilfe ihres Fachwissens (K5),
-	protokollieren selbstständig den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (K6),
-	dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen (K7),
-	argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig (K8),
-	vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch (K9),
-	planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team (K10).

2.2.4 Bewertung

Das Heranziehen chemischer Denkmethoden und Erkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen ist Teil einer zeitgemäßen Allgemeinbildung. Sie schulen ihre Fähigkeiten nach chemisch belegten, hypothetischen oder nicht naturwissenschaftlichen Aussagen in Texten und Darstellungen zu differenzieren und lernen die Grenzen der naturwissenschaftlichen Sichtweise kennen.

Bewertung	
Die Schüler*innen	
-	stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind (B1),
-	erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf (B2),
-	nutzen grundlegende fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen (B3),
-	entwickeln selbstständig aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden und beantwortet werden können (B4),
-	betrachten, diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven (B5),
-	erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen, und zeigen diese Bezüge auf,
-	binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an (B6).

3 Themen und Inhalte – fachliche Konkretion

In diesem Abschnitt erfolgt eine Auflistung der verbindlichen Inhalte sowie der Einführung bestimmter Fachbegriffe innerhalb der Sekundarstufe I. Die Abfolge orientiert sich am Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie (Kiel, April 2022). Sollten aus organisatorischen Gründen oder persönliche Vorlieben die verbindlichen Inhalte in einer veränderten Reihenfolge behandelt werden, so ist dies möglich.

Jede Fachlehrkraft ist jedoch verpflichtet, dass im Laufe der Sekundarstufe I alle verbindlichen Inhalte im Unterricht behandelt worden sind. Bei einem Wechsel des Fachlehrers innerhalb der Sekundarstufe I ist damit eine ausführliche Übergabe zwingend erforderlich.

Thema 1: Einführung in das Fach Chemie / Die Welt der Stoffe	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheit / Fachraum- und Experimentierregeln - Definition „Chemie“ - grundlegende Laborgeräte - Umgang mit dem Gasbrenner - Aufbau / Struktur eines Versuchsprotokolls (siehe Anlage) - Erkennen von Stoffen an ihren Eigenschaften mit den Sinnen - Bestimmung der Stoffeigenschaften durch experimentelle Methoden - Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen der Stoffe mit dem Teilchenmodell - ausgewählte homogene und heterogene Stoffgemische im Alltag und Labor - Trennung ausgewählter Stoffgemische im Alltag und Labor 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - leuchtende, nicht leuchtende und rauschende Flamme - elektr. Leitfähigkeit, Brennbarkeit, Löslichkeit, Schmelz- und Siedetemperatur - Teilchenvorstellung / Teilchenmodell - verdampfen – kondensieren, schmelzen – erstarren, sublimieren - resublimieren - Reinstoff - Stoffgemisch - Gemenge, Legierung, Suspension, Lösung, Nebel und Rauch - Dekantieren, Filtrieren, Eindampfen, Chromatographie
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laborgeräte-Puzzle - Erstellen von Steckbriefen - Stationsarbeit: Bestimmung der Stoffeigenschaften durch Experimente - Animation Teilchenmodell zu den Aggregatzuständen (www.chemie-interaktiv.de) - Gida Film: Stoffgemische und Trennverfahren - Fälschungen entlarvt 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dichte und Teilchenvorstellung (Physik)
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

Thema 2: Luft und Verbrennung	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbrennungsreaktionen - (Verbrennungsdreieck) - (Naturwissenschaftliche Betrachtung der Flamme) - Kennzeichen chemischer Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"> → Stoffumwandlung (Betrachtung der Edukte und Produkte) → Umgruppierung von Teilchen → Energieumwandlung - Aktivierungsenergie als Startenergie - Luft als homogenes Stoffgemisch - Eigenschaften und Bestandteile der Luft - Glimmspanprobe als Nachweis von Sauerstoff 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemische Reaktion - Edukte und Produkte - Oxidbildung - chemisches Element - chemische Verbindung - exotherme und endotherme Reaktion - Energiediagramm - Aktivierungsenergie - Reaktionsschema in Worten
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Kerzenflamme, Verbrennen von Streichhölzern, Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff - Glimmspanprobe 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ernährung – Grundlage der Energiegewinnung (Biologie) - Temperatur, thermische Energie und Wärme (Physik)
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

Thema 3: Massenerhaltung und das Atommodell von Dalton	
Verbindliche Inhalte: <ul style="list-style-type: none">- Müllverbrennung- Gesetzt der Erhaltung der Masse- Atome als kleinste Teilchen der Stoffe- Atommodell nach Dalton (ohne Aussage über die Unteilbarkeit der Atome)- Atomsorten und Atomsymbole / Elementsymbole- (Reaktionsschema)	Verbindliche Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none">- Atomvorstellung nach Dalton- Atome- Element bestehend aus einer Atomsorte- Elementsymbole wichtiger Elemente
Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen: <ul style="list-style-type: none">- Verbrennen der Kerze, Reaktion von Eisenwolle mit Sauerstoff- Animation Teilchenmodell zur Verbrennung Kerzenflamme im Vergleich zur Verbrennung von Eisenwolle (www.chemie-interaktiv.de)	Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern: <ul style="list-style-type: none">-
Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none">- Bewertung von Protokollen- Test	Fördern und fordern: <ul style="list-style-type: none">- differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

Thema 4: Kern und Hülle der Atome	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichtlicher Überblick der Atommodellentwicklung (Dalton Rutherford - Bohr) - Streuversuch von Rutherford - Schalenmodell nach Bohr - Isotope - Ordnungssystem des PSE – Zusammenhang zwischen Bau der Atome und Stellung der Elemente im PSE - Elementfamilien 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atomkern und Atomhülle - Protonen, Neutronen und Elektronen - Ordnungszahl, Massenzahl - Isotope - Schalen der Atomhülle - Ionisierungsenergie - Valenzelektronen - Elektronenschreibweise nach Lewis -
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementkarten zum Aufbau des PSE - Modellbau von Atomen bzw. Nutzung der vorhandenen Modelle - Animation Streuversuch von Rutherford (www.chemie-interaktiv.de) - Reaktionen der Alkalimetalle mit Wasser als Demonstrationsversuche 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atomkern, Radioaktivität (Physik)
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test - Modelle 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

Thema 5: Salze	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen und Verwendung von Salzen - Entstehung von Salzlagerstätten - Salzbildungsreaktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Bildung von Ionen durch Elektronenübertragung • Einführung der Begriffe Oxidation und Reduktion als Abgabe und Aufnahme von Elektronen (Elektronenübertragung) - Edelgaskonfiguration/ Oktettregel - Erklärung der chemischen Bindung in Salzen: <ul style="list-style-type: none"> • die Ionenbindung - Nutzung des Periodensystems der Elemente zur Vorhersage von Strukturen und Eigenschaften von Salzen - Konzept der Elektronegativität - Eigenschaften von Salzen - spröde, hohe Schmelz- und Sie-determinatur, Löslichkeit in Wasser - Erklärung der Eigenschaften von Salzen mithilfe des Aufbaus durch Ionen im Ionengitter - (Nachweise von Kationen (Flammenfärbung) und Anionen (Fällungsreaktionen)) 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ionen: Anion und Kation - Vergleich: Atom und Ion - Oktettregel / Edelgaskonfiguration - Ionenbindung, Ionengitter, elektrostatische Anziehung - Elektronegativität - Redoxreaktion mit Oxidation und Reduktion
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wochenplan Salze - Film und Animation: Reaktion von Natrium mit Chlor (www.chemie-interaktiv.de) 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bodenschätzungen, Versalzung (Geographie) - Grundlagen der Ernährung (Biologie)
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

Thema 6: Metalle und Metallgewinnung	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalle im Alltag - Metallvorkommen, Metallabbau - Metallbindung (Elektronengasmodell) - Erklärung der spezifischen Eigenschaften der Metalle (elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Verformbarkeit) anhand des Aufbaus der Metalle - Legierungen (z.B. Stahl) und deren besondere Eigenschaften - Metalle aus Metalloxiden - Metalle aus Metallsalzlösungen - Elektrolyse und galvanische Elemente: Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt - Redox-Reaktionen am Beispiel von Elektrolyse und einfachen galvanischen Elementen - Energetische Betrachtung der Redoxreaktionen (z.B. Kupferraffination) - Batterien 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektronengasmodell der Metallbindung: Elektronengas, Atomröhre, Metallgitter - edle und unedle Metalle - Redoxreihe - Oxidationszahlen an geeigneter Stelle der Einheit - Arten und Funktion von Batterien / Akkus - Aufbau von galvanischen Zellen
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bodenschätze (Geographie) - Steinzeit – Kupferzeit - Bronzezeit - Eisenzeit (Geschichte)
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

Thema 7: Die Atome in Molekülen	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atome bilden Moleküle – Einführung der Elektronenpaarbindung bei Betrachtung molekularer Stoffe (Wasser, Wasserstoff, Sauerstoff) - Elektrostatische Ablenkung des Wasserstrahls, vergleichende Untersuchung von z.B. Öl, Wasser und Glycerin - Betrachtung der Eigenschaften des Wassers und Identifikation der Besonderheiten (z.B. Oberflächenspannung, Dichteanomalie) - polare und unpolare Elektronenpaarbindung - Ausbildung einer Hydrathülle in Salzlösungen, Deutung des Lösungsprozesses – Erklärung über Hydratationsenergie und Gitterenergie - Räumlicher Bau von Molekülen mithilfe des Kugelwolken- oder. Elektronenpaarabstoßungsmodells - Vertiefung des Konzeptes der Elektronegativität zur Vorhersage der Bindungsart unter Verwendung des PSE - 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moleküle - Elektronenpaarbindung, kovalente Bindung, Atombindung - Lewis-Schreibweise - Elektronenpaarabstoßungsmodell oder Kugelwolkenmodell - Oberflächenspannung - polar und unpolar - Dipole - intramolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, van-der-Waals-Kräfte - Hydrathülle
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuch: elektrostatische Ablenkung des Wasserstrahls - 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

Thema 8: Einführung in die Organische Chemie	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung, Förderung und Verarbeitung von Erdöl und Erdgas - Kennzeichen organischer Verbindungen - Eigenschaften und Strukturen der Alkane - Homologe Reihe der Stoffklasse der Alkane - Bedeutung und Verwendung der Alkane im Alltag als Grundchemikalie zur Herstellung vielfältiger Verbindungen - Überblick über weitere organische Stoffklasse insbesondere der Alkohole 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organische Chemie - Destillation - Homologe Reihe der Alkane - Ethanol als Beispiel für die Stoffklasse der Alkohole
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie nutzen und verwenden (Physik) - Weltpolitische Problemfelder (OPEC, Wipo, Geografie))
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

Thema 9: Säuren und Basen, saure und alkalische / basische Lösungen	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Eigenschaften saurer Lösungen des Alltags (charakteristische Färbung von Indikatorlösungen; Reaktion mit unedlen Metallen) - Definition „Säure“ nach Brönstedt - Indikatoren: Rotkohl- und Universalindikator - Einführung des pH-Wertes - verschiedene anorganische und organische Säuren (HAc, H₃Cit) - Protonolyse / Dissoziation von Säuren in Wasser als Protonenübertragungsreaktion - saure Lösungen enthalten Oxonium-Ionen - Deutung der Reaktionen saurer Lösungen mit unedlen Metallen als Redoxreaktionen und Protonenübertragungsreaktion - alkalische Lösungen und Basen - Definition „Base“ nach Brönstedt - alkalische Lösungen enthalten Hydroxid-Ionen - Neutralisationsreaktionen 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saure Lösung, Säure nach Brönstedt - Oxonium-Ion bzw. Hydrogenium-Ion - Proton - Säurerest-Ion - Indikator - pH-Wert - alkalische / basische Lösung, Laugen / Basen nach Brönstedt - Hydroxid-Ion - Neutralisation / Neutralisationsreaktion
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versauerung der Ozeane (Geographie)
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial

4 Leistungsmessung und Leistungsbewertung

Für die Leistungsbewertung im Fach Chemie werden in der Sekundarstufe I vor allem Unterrichtsbeiträge zugrunde gelegt. Grundsätzlich sind alle Kompetenzbereiche (s. Kapitel 2.2) bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Über die genaue Gewichtung entscheidet die Lehrkraft individuell und unter Berücksichtigung des Lernprozesses. Tests sind Teil der Unterrichtsbeiträge und dürfen nicht ausschließlich reproduktive Inhalte haben. Die Bewertung der mündlichen Unterrichtsbeiträge im Fach Chemie sollte auf Grundlage der Übersicht „Leistungsbewertung der mündlichen Unterrichtsbeiträge im Fach Chemie“ (siehe Anhang) erfolgen und sollte zur Erhöhung der Transparenz gegenüber den Schüler*innen in gedruckter Form ausgehändigt werden.

Im Halbjahr 9.2 wird verpflichtend eine Klassenarbeit über 45 min geschrieben, bei der alle drei Anforderungsbereiche berücksichtigt werden müssen. Die Klassenarbeit dient zur Vorbereitung auf die Klausuren in der Sekundarstufe II.

Anzahl und Dauer der Tests und Klassenarbeit:

Klassenstufe	Anzahl der Tests	Dauer
8 – 10	1 Test pro Halbjahr (verbindlich)	max. 20 Minuten
9.2	Klassenarbeit	45 min

Darüber hinaus liegt es im Ermessen der jeweiligen Lehrkraft weitere Tests sowie alternative Leistungsnachweise wie z.B. Referate, Durchsicht der Hefter, Tägliche Übungen (TÜs) etc. in die Zeugnisnote mit einfließen zu lassen.

5 Anhang

Leistungsbewertung der „mündliche Unterrichtsbeiträge“ im Fach Chemie

Aus diesen Leistungen ergibt sich die Note für die mündliche Mitarbeit im Fach Chemie:

	Umfang der Mitarbeit	Qualität der Mitarbeit	Beherrschen der Fachmethoden und der Fachsprache	Verhalten während der Arbeitsphasen (auch Gruppenarbeit) und im Unterrichtsgespräch	Bereithalten der Arbeitsmaterialien, Anfertigen der Hausaufgaben, Pünktlichkeit u.a.
sehr gut Die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße	Ich melde mich so gut wie immer.	Ich kann Gelerntes sehr souverän wiedergeben und auf unbekannte Sachverhalte anwenden. Oft finde ich auch neue, originelle Lösungswege.	Ich kann die gelernten Methoden sehr sicher anwenden. Fachsprache beherrsche ich hervorragend.	Ich bin stets sehr konzentriert und höre gut zu, ich arbeite sehr selbstständig und sehr genau. Bei Gruppenarbeit bringe ich mich sehr aktiv ein und unterstütze meine Teamkollegen hervorragend.	Ich habe immer alle Materialien mit, mache immer und sehr sorgfältig die HA und kann stets pünktlich mit der Arbeit beginnen.
gut Die Leistung entspricht voll den Anforderungen	Ich melde mich sehr häufig.	Ich kann Gelerntes sicher wiedergeben und auf unbekannte Sachverhalte anwenden. Manchmal finde ich auch neue Lösungswege.	Ich kann die gelernten Methoden meist sicher anwenden. Fachsprache beherrsche ich sicher.	Ich bin konzentriert, nur sehr selten abgelenkt, höre zu und arbeite sorgfältig. Bei Gruppenarbeit bringe ich mich aktiv ein und unterstütze meine Teamkollegen stark.	Ich habe fast immer alle Materialien mit, mache fast immer die HA und kann auch fast immer pünktlich mit der Arbeit beginnen.
befriedigend Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Ich melde mich regelmäßig.	Ich kann Gelerntes in der Regel wiedergeben und bisweilen auch auf neue Sachverhalte anwenden. Neue Lösungswege finde ich aber eher selten.	Ich kann die gelernten Methoden im Allgemeinen anwenden. Fachsprache beherrsche ich im Wesentlichen.	Ich bin meist konzentriert, gelegentlich abgelenkt und arbeite meist sorgfältig und selbstständig, mache aber einige Fehler. Bei Gruppenarbeit arbeite ich meistens aktiv mit.	Ich habe meist alle Materialien mit, mache meist die HA und kann überwiegend pünktlich mit der Arbeit beginnen.
ausreichend Die Leistung entspricht den Anforderungen mit Einschränkungen	Ich melde mich ab und zu.	Ich kann Gelerntes überwiegend korrekt wiedergeben, aber nur selten auf andere Sachverhalte anwenden.	Ich kann die gelernten Methoden nicht immer korrekt anwenden. Fachsprache beherrsche ich mit Einschränkungen.	Ich bin öfter abgelenkt, störe manchmal den Unterricht. Ich arbeite mit, brauche aber öfter Hilfe und meine Ergebnisse haben öfter Fehler. Bei Gruppenarbeit arbeite ich nicht immer aktiv mit.	Ich habe manchmal nicht die Materialien mit oder mache oft nicht die HA, oder kann nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.
mangelhaft Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen. Grundkenntnisse sind vorhanden, Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden	Ich melde mich selten.	Ich kann Gelerntes nur mit Lücken oder falsch wiedergeben. Auf andere Beispiele kann ich es kaum anwenden.	Ich kann die gelernten Methoden kaum oder gar nicht anwenden. Fachsprache beherrsche ich kaum.	Ich passe wenig auf, störe öfter den Unterricht und kann meine Arbeitsaufträge kaum ohne Hilfe bearbeiten. Bei Gruppenarbeit arbeite ich sehr wenig in der Gruppe mit.	Ich habe oft die Materialien nicht mit oder mache oft nicht die HA, oder kann oft nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.
ungenügend Die Leistungen entsprechen nicht den Anforderungen, und selbst die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können	Ich melde mich so gut wie gar nicht.	Ich fördere den Unterricht nicht.	Ich beherrsche weder Fachmethoden noch Fachsprache.	Ich arbeite kaum mit, störe sehr häufig den Unterricht, lenke meine Mitschüler ab und kann meine Aufträge nicht erledigen. An Gruppenarbeit beteilige ich mich so gut wie gar nicht.	Ich habe sehr oft die Materialien nicht mit oder mache sehr oft nicht die HA, oder kann sehr oft nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.

Das naturwissenschaftliche Experiment – Anfertigung eines Versuchsprotokolls

In der Wissenschaft Chemie werden, um Vorgänge verstehen und deutlich machen zu können, viele Versuche durchgeführt. Um später den Verlauf eines Versuchs genau nachvollziehen zu können, muss er exakt protokolliert werden. Das heißt, die Aufgabe eines Protokolls liegt darin, Aufgabenstellung, Versuchsaufbau, Durchführung und Ergebnis genau zu dokumentieren damit der Versuch jederzeit exakt so wiederholt werden kann.



© eripic

Anleitung zum Aufbau eines Versuchsprotokolls:

1. Überschrift mit Titel des Versuches, Name(n) und Datum
2. Problem- / Fragestellung oder Aufgabenstellung

Welche Frage bzw. welches Problem wird untersucht?

Name: _____ Datum: _____

Fragestellung:

3. Vermutung / Hypothese

Was wird erwartet? Was könnte bei dem Versuch sichtbar werden? Wie könnte das Ergebnis sein?

Versuch:

4. Materialien / Aufbau:

- Materialienliste mit allen verwendeten Geräten und Chemikalien
- Hinweise zum Aufbau ggf. mit Skizze
- Sicherheitshinweise bzw. -maßnahmen

Materialien:

5. Durchführung:

Was wird wann wie gemacht?

Wichtig ist hierbei die Aufzählung **aller** (!) einzelner Schritte mit genauen Angaben der Menge der eingesetzten Chemikalien. Die Durchführung wird immer im Passiv formuliert.

Beispiele: „Eine Spatelspitze Salz wurde in 2ml Wasser gelöst.“ oder „Die Temperatur wurde alle 30sec gemessen“.

Skizze:

6. Beobachtung:

1.

2.

...

Beobachtung:

1.

2.

...

Auswertung:

6. Beobachtung:

Beobachtungen sind das, was man **sehen, hören, riechen, messen** kann. Das heißt, alle Angaben müssen inhaltlich richtig, in der korrekten Reihenfolge, vollständig, präzise ohne eigene Meinung oder Ausschmückung festgehalten werden.

KEINE DEUTUNG ODER INTERPRETATION!

7. Auswertung:

Hier findet die Deutung bzw. Interpretation statt, indem folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie kann man jede einzelne (!) Beobachtung erklären?
- Kann man die Versuchsergebnisse verallgemeinern (ggf. mit Literatur vergleichen)?
- Wurde die Fragestellung durch den Versuch beantwortet?
Rückschluss zur Hypothese / Vermutung
- Ergibt sich aus dem Ergebnis eine neue Hypothese / Vermutung?

Anmerkung:

Nicht immer ist es möglich eine Hypothese / Vermutung zu formulieren. Jedoch sollte sich jeder vor dem Versuch Gedanken machen, was beim Versuch passieren könnte – auch aus Sicherheitsgründen. Manchmal ist es sinnvoll die Schritte der Durchführung und Beobachtung direkt in zwei Spalten gegenüberstellen. Bei Gruppenprotokollen sollte jede/jeder einen Teil schreiben und diesen mit seinem/ihrem Namen kennzeichnen.



Schulinternes Fachcurriculum

Chemie

Sekundarstufe II

Fachschaft Chemie

Thomas-Mann-Str. 14
23564 Lübeck
Tel. 0451-12285700
Fax 0451-12285790
E-Mail Thomas-Mann-Schule.Luebeck@schule.landsh.de

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	2
1.1 Das Fach Chemie an der Thomas-Mann-Schule	2
1.2 Lehrwerke.....	2
1.3 Individualisierung	2
1.4 Diagnostik, Differenzierung, Förderung.....	3
1.5 Einbeziehung außerunterrichtlicher Lernangebote.....	3
2 Fachliche Inhalte und Kompetenzen	3
2.1 Basiskonzepte der Bildungsstandards Chemie	3
2.2 Fachbezogene Kompetenzen.....	4
3 Themen und Inhalte – fachliche Konkretion	7
3.1 Unterricht in der Einführungsphase.....	7
3.2 Unterricht in der Qualifizierungsphase	11
4 Leistungsmessung und Leistungsbewertung	16
4.1 Unterrichtsbeiträge.....	16
4.2 Leistungsnachweise.....	16
5 Anhang	18

Dieses schulinterne Fachcurriculum wurde auf Grundlage der Fachanforderungen Chemie für Allgemein bildende Schulen, Sekundarstufe I und Sekundarstufe II für Schleswig-Holstein (Kiel, Mai 2020) sowie dem Leitfaden zu den Fachanforderungen erstellt. Einige Textstellen wurden deshalb übernommen oder nur wenig verändert. Insbesondere für Leistungsmessung und Leistungsbewertung wurden die wichtigsten Punkte und Absprachen aufgenommen. Für detailliertere Beschreibungen sind die Fachanforderungen heranzuziehen.

1 Einleitung

Die Chemie ist die Naturwissenschaft, die sich mit der Untersuchung und Beschreibung von Stoffen und deren chemischen Reaktionen als Einheit aus Stoff- und Energieumwandlung, Teilchenveränderungen und Umbau chemischer Bindungen beschäftigt.

Gegenwärtige grundlegende Probleme, aber auch zukünftige Herausforderungen der Menschheit können mit Beiträgen der Chemie bewältigt werden. Dazu gehören eine ausreichende Ernährung aller Menschen, die effektive Nutzung von Energie, die nachhaltige Nutzung von Ressourcen, die Verbesserung der Lebensqualität unter Beachtung ökologischer Grundsätze, das Heilen von Krankheiten, die Abfallentsorgung, das Finden neuer Technologien u.v.a. mehr. Die Chemie hat Wirkung im alltäglichen Leben, in der Wissenschaft und Industrie zugleich. So ist die Chemie in dem Alltag der Schüler*innen allgegenwärtig. Ob nun beim Kochen und Backen, Haare färben, Wäschewaschen, in Handys und Computern oder auch der Energieversorgung.

1.1 Das Fach Chemie an der Thomas-Mann-Schule

Ein Aspekt des Chemieunterrichts ist es, den Schüler*innen ein grundlegendes Verständnis für die sie umgebenden Stoffe, deren Eigenschaften und Reaktionen zu vermitteln. Um dies zu erreichen, ist ein *kontextorientierter* Unterricht in jeder Klassenstufe vorgesehen. Daneben ist der Chemieunterricht durchgängig *kompetenzorientiert* und unterteilt in inhaltsbezogene (Umgang mit Fachwissen) und prozessbezogene (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung) Kompetenzen.

Ein weiteres Ziel ist die *wissenschaftspropädeutische* Ausbildung. Die Schüler*innen werden an die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen herangeführt. Sie lernen Fragestellungen zu entwickeln und fachspezifische Methoden anzuwenden. Als ein Beispiel sind hier die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten zu nennen.

Darüber hinaus erkennen sie Zusammenhänge zwischen der Wissenschaft Chemie und der Entwicklung der Gesellschaft und werden befähigt die Folgen ihres eigenen Handelns abzuschätzen und werden so in die Lage versetzt, bewusste Entscheidungen zu treffen und zu reflektieren. Dies hilft nachhaltiges Handeln in unserer Gesellschaft zu fördern.

1.2 Lehrwerke

Folgende Lehrwerke stehen den Schüler*innen zur Verfügung und werden im Unterricht eingesetzt: „Fokus Chemie – Gesamtband“ Allgemeine Ausgabe A (2018; Cornelsen Verlag) für die Sek II und / oder „Abiturwissen Chemie – Stoffklassen organischer Verbindungen“ (2000; Stark Verlag). Im Chemie-Profil kann das Buch „Chemie Oberstufe – Gesamtband“ (2010; Cornelsen Verlag) eingesetzt werden. Als Präsenzbücher stehen den Schüler*innen das Buch „Chemie – Sekundarstufe II“ (Ausgabe A) vom C.C.Buchner Verlag (2023) zur Verfügung.

Darüber hinaus werden aus unterschiedlichsten Lehrwerken und Chemiebüchern geeignete Materialien für die abwechslungsreiche Gestaltung des Chemieunterrichts eingesetzt.

1.3 Individualisierung

Zur Förderung und Forderung leistungsstarker und leistungsschwacher Schüler*innen werden unterschiedliche Angebote platziert. Dazu zählen u.a. methodische Maßnahmen die den Schüler*innen ermöglichen, sich individuell nach Leistungsvermögen zu beteiligen, aber auch differenzierte Aufgaben, außerunterrichtliche Angebote, Möglichkeiten zur Selbstreflexion, Bereitstellung von Übungsaufgaben oder die Erstellung eines Lernplans. Die Lehrkraft entscheidet nach pädagogischen und didaktischen Aspekten welche Form der Individualisierung des Unterrichts angemessen ist. Anregungen und Ideen sind z. T. in der Übersicht über die Verteilung der Themen und Inhalte aufgelistet.

1.4 Diagnostik, Differenzierung, Förderung

Schwache Schüler*innen werden durch das Förderkonzept der Schule gefördert und gefordert. Das Förderkonzept sieht vor, dass jede Lehrkraft die schwachen Schüler ihrer eigenen Lerngruppen fördert. Der Förderbedarf wird in den Konferenzen beschlossen. Fördermaßnahmen für leistungsstarke Schüler*innen sind die Aufgaben der Chemieolympiade sowie zusätzliche Aufgaben, die möglichst in den Unterricht integriert werden sollen.

1.5 Einbeziehung außerunterrichtlicher Lernangebote

Außerunterrichtliche Lernangebote sind möglich. Es werden von der Fachkonferenz keine verpflichtenden Vorgaben gemacht.

2 Fachliche Inhalte und Kompetenzen

2.1 Basiskonzepte der Bildungsstandards Chemie¹

Der Chemieunterricht in der Schule muss mit der Vielfalt seiner fachbezogenen Inhalte auf ein grundlegendes Verständnis über das Verhalten von Stoffen, deren Eigenschaften, deren Aufbau und deren Umwandlungen ausgerichtet sein. Die Einordnung der Lerninhalte in die nachstehenden drei Basiskonzepte gewährleistet einen systematischen Wissensaufbau unter fachlicher und lebensweltlicher Perspektive. Damit sind die Prüflinge in der Lage, detailliertes Fachwissen in größere Zusammenhänge einzuordnen.

Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen	<p>Die Chemie betrachtet Materie hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung sowie deren Aufbau aus Atomen, Teilchen und Teilchenverbänden. Die Betrachtungs- und Erklärungsebenen der Stoffe und der Teilchen müssen einerseits voneinander abgegrenzt werden und sich andererseits aufeinander beziehen.</p> <p>Die Eigenschaften der Stoffe werden durch die Art, die Anordnung und die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen bestimmt (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen). Sie können durch ein Basiskonzept inhaltlich kohärent beschrieben und interpretiert werden. Aus den Eigenschaften ergeben sich Vorkommen und Verwendungsmöglichkeiten der Stoffe in Natur und Technik.</p> <p>Auf makroskopischer Ebene werden die Eigenschaften von Stoffen und der Verlauf chemischer Reaktionen beschrieben. Auf submikroskopischer Ebene werden Typen der chemischen Bindung, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Strukturen ausgewählter organischer und anorganischer Stoffe sowie Natur- und Kunststoffe, intermolekulare Wechselwirkungen, mesomere und induktive Effekte betrachtet.</p>
Konzept der chemischen Reaktion	<p>Durch chemische Reaktionen werden aus Ausgangsstoffen neue Stoffe gebildet. Die durch Anziehungs- und Abstoßungskräfte eintretenden Wechselwirkungen zwischen Teilchen bilden die Deutungsgrundlage für chemische Reaktionen. Chemische Reaktionen sind mit einem Energieaustausch verbunden.</p> <p>Säure-Base- und Redoxreaktionen lassen sich als Protonen- bzw. Elektronenübergänge beschreiben (Donator-Akzeptor-Prinzip).</p> <p>Reversible chemische Reaktionen führen zu einem Gleichgewichtszustand. Auf der makroskopischen Ebene werden Konzentrationsänderungen in Abhängigkeit von der Zeit bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes qualitativ und quantitativ beschrieben. Darüber hinaus werden die Reaktionsgeschwindigkeit und deren Beeinflussung,</p>

1 vgl. Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Chemie (Beschluss der Kultusministerkonferenz 2020).

	das Massenwirkungsgesetz, Säure-Base- und Redox-Gleichgewichte und die Beeinflussung von Gleichgewichtskonzentrationen beschrieben und erklärt. Chemische Reaktionen können mithilfe von mechanistischen Betrachtungen gedeutet werden.
Energiekonzept	Bei chemischen Reaktionen verändert sich der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung. Energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen können auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurückgeführt werden. Das Basiskonzept Energie liefert Begründungen, in welche Richtung eine chemische Reaktion abläuft und inwieweit sie über Temperaturänderungen gesteuert werden kann. Auf submikroskopischer Ebene bietet es Modellvorstellungen der chemischen Bindung zur Erklärung messbarer energetischer Zustände und Umsätze an.

2.2 Fachbezogene Kompetenzen

Die Schüler*innen haben im Laufe der Mittelstufe in Anlehnung an die KMK Beschlüsse grundlegende Kompetenzen erworben. In der Einführungsphase, der Verbindung zwischen der Sekundarstufe I und der Qualifizierungsphase, müssen die Schüler*innen die Gelegenheit haben, Grundkonzepte der Chemie aus der Sekundarstufe I wiederholt anzuwenden und ihr Wissen und Können strukturiert weiter auszubauen. Im Chemieunterricht der Qualifizierungsphase entwickeln die Schüler*innen grundlegende Kompetenzen als Teil der Allgemeinbildung und als Voraussetzung für Studium und Beruf.

Schüler*innen sollen in der Sekundarstufe II diejenigen Kompetenzen vertiefen, mit deren Hilfe sie ihr Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften, ihrer Wechselbeziehung zu Gesellschaft, zur Umwelt und zur Technik vertiefen. Dazu sollen sie naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen, Probleme unter Verwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden lösen, über naturwissenschaftliche Themen kommunizieren und auf der Grundlage der Kenntnis naturwissenschaftliche Zusammenhänge Entscheidungen verantwortungsbewusst treffen und reflektieren.

In der folgenden Übersicht sind die grundlegenden abschlussorientierten Standards für die Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Reflexion in Anlehnung an die Einheitliche Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung in Chemie¹ sowie den Fachanforderungen für das Fach Chemie dargestellt.

Fachwissen – mit chemischem Wissen souverän umgehen

Grundlegendes Niveau	Erhöhtes Niveau (Chemie als Profilfach)
Die Schüler und Schülerinnen	Die Schüler und Schülerinnen
- beschreiben und erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen der Teilchen und deren Wechselwirkung	
- beschreiben und erklären den Bau ausgewählter Stoffe unter Verwendung geeigneter Modelle (Teilchen-, Atom und Bindungsmodelle)	
- begründen die Zuordnung von Stoffen zu Stoffklassen auf der Grundlage von Strukturmerkmalen und diskutieren Zusammenhänge zwischen Eigenschaft und Verwendung der Stoffe	

<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Kausalität zwischen Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen und den Eigenschaften der Stoffe 	<ul style="list-style-type: none"> - leiten begründete Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf der Grundlage ihrer Struktur ab und schließen von den Eigenschaften auf die Struktur
<ul style="list-style-type: none"> - erklären makroskopische Erscheinungen der chemischen Reaktion (Stoffumwandlung, energetische Erscheinungen) mithilfe submakroskopischer Betrachtungsweisen (Umbau chemischer Bindungen und Änderung der Art und Anordnung der Teilchen; Umwandlung eines Teils der chemischen Energie der Stoffe in andere Energieformen und umgekehrt) 	
<ul style="list-style-type: none"> - wenden den ersten Hauptsatz der Thermodynamik auf chemische Reaktionen an 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren chemische Reaktionen energetisch unter Nutzung des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik und formulieren Voraussagen über den freiwilligen Verlauf chemischer Reaktionen
<ul style="list-style-type: none"> - kennzeichnen in ausgewählten Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren Säure-Base-reaktionen und Redoxreaktionen konsequent unter Anwendung des Donator-Akzeptor-Prinzips
<ul style="list-style-type: none"> - entwickeln Reaktionsgleichungen für grundlegende Reaktionen 	<ul style="list-style-type: none"> - entwickeln Reaktionsgleichungen für komplexere Reaktionen
<ul style="list-style-type: none"> - schließen von Strukturmerkmalen der Stoffe auf das Reaktionsverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> - schließen von Strukturmerkmalen der Stoffe auf das Reaktionsverhalten und interpretieren Reaktionsmechanismen zur Herstellung bedeutsamer Stoffe
<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Bedingungen und die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtes - formulieren Voraussagen über die Änderung der Gleichgewichtsgrundlage durch Druck-, Temperatur- und Konzentrationsänderung 	
<ul style="list-style-type: none"> - begründen mithilfe des mathematischen Ausdrucks des MWG (Massenwirkungsgesetz) die Reaktionsführung technischer Synthesen 	<ul style="list-style-type: none"> - leiten den Ausdruck des MWG (Massenwirkungsgesetz) her und nutzen das MWG unter anderem zur Diskussion der Reaktionsführung technischer Synthesen
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben und diskutieren Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben und erläutern Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen 	

Erkenntnisgewinnung – mit Methoden der Chemie Erkenntnisse gewinnen

Grundlegendes Niveau	Erhöhtes Niveau (Chemie als Profilfach)
Die Schüler und Schülerinnen	Die Schüler und Schülerinnen
<ul style="list-style-type: none"> - entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente und die Arbeit mit Modellen, zu beantworten sind - planen, beobachten, beschreiben und führen selbstständig chemische Experimente durch und werten diese aus 	

<ul style="list-style-type: none"> - leiten Hypothesen oder Voraussagen ab und überprüfen diese experimentell 	
<ul style="list-style-type: none"> - führen qualitative Untersuchungen zum Nachweis von Stoffen, Strukturmerkmalen von Stoffen und von Elementen in Stoffen durch 	<ul style="list-style-type: none"> - führen qualitative und quantitative Untersuchungen zum Nachweis von Stoffen, Strukturmerkmalen von Stoffen und von Elementen in Stoffen durch
<ul style="list-style-type: none"> - wenden mathematische Verfahren und Hilfsmittel zur Lösung chemischer Aufgaben an 	
<ul style="list-style-type: none"> - ermitteln Messwerte, entwickeln Modelle oder Modellvorstellungen, berechnen chemische und physikalische Größen, simuliere Vorgänge und stellen Ergebnisse unter Nutzung verschiedener Modelle dar 	
<ul style="list-style-type: none"> - finden in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen, interpretieren diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen 	

Kommunikation – aktiv und souverän über chemische Sachverhalte kommunizieren

Grundlegendes Niveau	Erhöhtes Niveau (Chemie als Profilfach)
Die Schüler und Schülerinnen	Die Schüler und Schülerinnen
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben, veranschaulichen und interpretieren chemische Sachverhalte unter angemessener Nutzung der Fachsprache 	
<ul style="list-style-type: none"> - argumentieren sachlogisch und begründen schlüssig chemische Sachverhalte und Fragestellungen 	
<ul style="list-style-type: none"> - stellen chemische Sachverhalte und Erkenntnisse in unterschiedlicher Form (Symbole, Formeln, Gleichungen, Tabellen, Diagramme, Graphen, Skizzen, Simulationen) dar 	
<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren Fachtexte und grafische Darstellungen und können daraus Schlussfolgerungen ziehen 	
<ul style="list-style-type: none"> - wählen Informationen unter Nutzung verschiedener Informationsquellen gezielt und kritisch aus und verknüpfen diese mit dem erworbenen Wissen 	
<ul style="list-style-type: none"> - dokumentieren und präsentieren chemisches Wissen, eigene Standpunkte und Überlegungen sowie Lern- und Arbeitsergebnisse adressaten- und situationsgerecht 	

Reflexion – chemische Sachverhalte und Erkenntnisse prüfen und bewerten

Grundlegendes Niveau	Erhöhtes Niveau (Chemie als Profilfach)
Die Schüler und Schülerinnen	Die Schüler und Schülerinnen
<ul style="list-style-type: none"> - betrachten chemie- und naturwissenschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven und bewerten diese sachgerecht auf Grundlage chemischer Kenntnisse 	
<ul style="list-style-type: none"> - zeigen exemplarische Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnisse der Chemie auf 	
<ul style="list-style-type: none"> - betrachten und bewerten wirtschaftliche und ökologische Folgen ausgewählter technischer Synthesen und stelle Stoffkreisläufe unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit dar 	<ul style="list-style-type: none"> - betrachten und bewerten wirtschaftliche und ökologische Folgen ausgewählter technischer Synthesen und stelle Stoffkreisläufe unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit dar und diskutieren die Entwicklung einer technischen Synthese im historischen Zusammenhang

<ul style="list-style-type: none">- erörtern und bewerten Verfahren zur Gewinnung und Verarbeitung wichtiger Rohstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen	
<ul style="list-style-type: none">- beschreiben die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der angewandten Chemie für die Sicherung der Welternährung, Energieversorgung, Werkstoffproduktion sowie in der Informations- und Biotechnologie	<ul style="list-style-type: none">- beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der angewandten Chemie für die Sicherung der Welternährung, Energieversorgung, Werkstoffproduktion sowie in der Informations- und Biotechnologie
<ul style="list-style-type: none">- leiten aktuelle und lebensweltbezogene Fragestellungen ab, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie bearbeitet und beantwortet werden können	

3 Themen und Inhalte – fachliche Konkretion

In diesem Abschnitt erfolgt eine Auflistung der verbindlichen Inhalte sowie der Einführung bestimmter Fachbegriffe innerhalb der Sekundarstufe II. Die Abfolge orientiert sich am Leitfaden zu den Fachanforderungen Chemie (Kiel, 2022). Sollten aus organisatorischen Gründen oder persönliche Vorlieben die verbindlichen Inhalte in einer veränderten Reihenfolge behandelt werden, so ist dies möglich.

Jede Fachlehrkraft ist jedoch verpflichtet, dass im Laufe der Sekundarstufe II alle verbindlichen Inhalte im Unterricht behandelt worden sind. Bei einem Wechsel des Fachlehrers innerhalb der Sekundarstufe II ist damit eine ausführliche Übergabe zwingend erforderlich.

3.1 Unterricht in der Einführungsphase

In der Einführungsphase soll das grundlegende Basiswissen aus der Sekundarstufe I wiederholt und durch neue Kontexte vertieft und gefestigt werden. Ziel ist die Erschließung grundlegender Zusammenhänge zwischen Strukturen und Eigenschaften chemischer Verbindungen, dem Verlauf chemischer Reaktionen und deren Verknüpfung mit Lebensvorgängen. Der Bezug zum „Leben“ sollte bei den einzelnen Stoffklassen gezogen werden. Da erfahrungsgemäß Schüler*innen nach der Einführungsphase das Fach Chemie nicht weiter belegen, sollen in diesem Jahrgang allen Schüler*innen ein grundlegendes Basiswissen über die gesellschaftlich relevanten Themen in den Sachgebieten „Chemie und Leben“, „Chemie und Energie“ sowie „Chemie und funktionale Stoffe und Materialien“ erhalten. Die Inhalte der Einführungsphase werden in den Lerngruppen der Qualifizierungsphase wieder aufgenommen, vertieft und ergänzt.

Das Sachgebiet „Chemie und Leben“ legt mit den Zucker-, Lipid- und Proteinmolekülen als Modelle zur Sicherung und Anwendung der erlernten Strukturen und Reaktionen eine bedeutende und verpflichtende Grundlage für den Unterricht im Fach Biologie in der Qualifizierungsphase.

Sachgebiet: Chemie und Leben	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung von Naturstoffen - Vorkommen und Bedeutung der Kohlenhydrate, Lipide und Proteine - Vergleich der Modellvorstellungen aus dem Biologieunterricht (Vorkenntnisse) mit den chemischen Strukturformeln - Identifizierung der funktionellen Gruppen der zugrunde liegenden organischen Stoffklassen sowie deren Kondensationsprodukte - <u>Lipide als Bau- und Speicherstoffe</u> <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung der Eigenschaften der Speicherfette und Phospholipide (Struktur-Eigenschafts-Beziehung) • Speicherfette (Triacylglyceride) als Ester / Veresterung (ohne Mechanismus) • Unterscheidung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuren und deren Auswirkung auf den Aggregatzustand - <u>Kohlenhydrate als Bau und Speicherstoffe:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Di- und Polysaccharide als Kondensationsprodukte aus Monosacchariden • Betrachtung der Kohlenhydrate als Aldosen und Ketosen • Ringstruktur – offenkettige Struktur (Stereoisomerie in der Qualifikationsphase) - <u>Proteine</u> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplarische Betrachtung – beispielsweise Haare oder Enzyme • Betrachtung der Eigenschaften der Aminosäuren (Struktur-Eigenschafts-Beziehung; Säure-Base-Reaktion) • Peptidbindung • Wiederaufnahme von zwischenmolekularen Kräften, funktionellen Gruppen und deren Grundlage für die Ausbildung der Strukturebenen (Unterscheidung und Bedeutung der Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur) 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohlenhydrate als Mono-, Di- und Polysaccharide) - Lipide (Fettsäureglycerinester / Triacylglyceride und Phospholipide) - Aminosäuren - Aminogruppe - Peptidbindung, Mesomerie - Proteine - Ester - Fettsäure als langkettige, geradzahligen Alkansäure - Kondensation als Reaktion bei der ein Wassermolekül abgespalten wird (nur deskriptiv) - Glucose, Fructose, Saccharose, Maltose, Stärke (Amylose, Amylopektin), Cellulose - Aldose, Ketose - Enzyme -
<p>Vertiefende Inhalte im Profilfach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Nachweis funktioneller Gruppen</u> - <u>Bromierung von ungesättigten Fettsäuren (Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition)</u> 	<p>Fachbegriffe im Profilfach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fehling- und Tollens-Probe - Additionsreaktion
<p>Mögliche Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Essig – nicht nur für den Salat</u> - Die unterschätzten Vorgänge bei der Verdauung – eine Betrachtung aus der Sicht der Chemie - Sauerkrautherstellung – nie mehr Skorbut 	
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Denaturierung von Hühnerei, Wolle etc. 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial</u>

Abgrenzung zu Q1? zudem unbedingt Absprachen wg. Kurszusammenlegung nach E nötig; inhaltlich zu umfangreich, wenn noch „Chemie und Energie“ behandelt werden soll; wie verhindern wir, dass dieses Thema zu einer „Medizinervorlesung“ ohne fachl. Tiefe wird?

Sachgebiet: Chemie und Energie	
<p>Hinweis: In diesem Sachgebiet werden die Kenntnisse der Schüler*innen aus der Sekundarstufe I wieder aufgegriffen, gefestigt und vertieft. Der Schwerpunkt liegt in den Bereichen Bereitstellung, Speicherung und Transport von Energie. Die energetische Betrachtung chemischer Prozesse (Enthalpie und Entropie) besitzt nur eine untergeordnete Rolle).</p>	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exemplarische Erarbeitung grundlegende Energiebereitstellung elektrischer Energie in einigen Kraftwerktypen - energetische Beschreibung von Verbrennungsreaktionen; Energieformen- und Energiebilanzen - Deutung über Bindungsenergien und Teilchenbewegung - <u>Redox-Reaktionen / Grundlagen der Elektrochemie</u> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen - <u>Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Erklärung der Bereitstellung elektrischer Energie aus Redoxreaktionen (einfache galvanische Zellen, beispielsweise Zink-Kupfer) • Exemplarische Betrachtung mindestens einer Zelle (Batterie, Akkumulator oder Brennstoffzelle) mit Experimenten - <u>Bewertung der Nachhaltigkeit</u> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich fossiler Brennstoffe mit alternativen Energieträgern • Bewertung in Bezug auf Nachhaltigkeit 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Vertiefende Inhalte im Profilfach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Begründung der Umkehrbarkeit von Redoxreaktionen (Donator-Akzeptor-Konzept; Redoxreihe der Metalle); Möglichkeiten der Reaktionssteuerung</u> 	<p>Fachbegriffe im Profilfach:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Mögliche Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewegung: gestern – heute – morgen - Bereitstellung von Energie heute 	
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - evtl. Thermit Reaktion, kann in Sek I geschoben werden - Redoxreihe der Metalle durch Aufbau von galvanischen Zellen erarbeiten - Zink-Iod-Zelle - Aufbau einer Brennstoffzelle mit Bausatz - Zink-Kupfer-Zelle - Daniell Element und Bleiakku im Vergleich aufbauen und analysieren 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial</u>

Sachgebiet: Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Kunststoffe</u> <ul style="list-style-type: none"> • Zentrale Begriffe: Monomer, Polymer, Makromolekül • Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere • Deutung der Stoffeigenschaften über Strukturen und intermolekulare Wechselwirkungen Zwischenmolekulare Wechselwirkungen • Herstellung eines Kunststoffs - <u>Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Bewertung von Produkten und Herstellungsverfahren</u> <ul style="list-style-type: none"> • Wertstoffkreisläufe und Recycling 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Vertiefende Inhalte im Profilfach:</p>	<p>Fachbegriffe im Profilfach:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Mögliche Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologisch abbaubare Kunststoffe - Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen 	
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial</u>

3.2 Unterricht in der Qualifizierungsphase

In der Qualifikationsphase werden die Inhalte der Einführungsphase wieder aufgenommen, vertieft, gefestigt und ergänzt. Die Sachgebiete stellen zudem verschiedene Schwerpunkte der Denk- und Arbeitsweisen exemplarisch heraus:

- die Nutzung und Erweiterung von Modellen zur Deutung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen
- die qualitative und quantitative Betrachtung von Reaktionsprozessen als Basis für deren Nutzung
- die Nutzung chemischer Erkenntnisse und Verfahren für technologische Entwicklungen
- die erkenntnistheoretische Betrachtung des Zusammenspiels von Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

In der Qualifizierungsphase müssen die folgenden 4 Sachgebiete behandelt werden, wobei keine Kopplung an die Schulhalbjahre vorgesehen ist.

Sachgebiet: Chemie und Leben	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Biochemische Aspekte von Gesundheit und Ernährung</u> <ul style="list-style-type: none"> • Biochemische Grundlagen von Ernährung und Gesundheit (Nährstoffe, Stoffwechselprozesse, exemplarische Betrachtung von Wirkstoffen in Nahrung und Medizin) • Essentielle Nahrungsbestandteile • Physikalischer und biologischer Brennwert - <u>detaillierte Behandlung mind. eines Naturstoffs:</u> - Proteine: <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Proteine für Lebewesen • Nachweisreaktionen für Proteine • Aminosäuren als Bausteine der Proteine • Essentielle Aminosäuren und ihre Bedeutung für die Ernährung • Zwitter-Ionen • Peptidbindung • Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur • Denaturierung Speicherfette (Triacylglyceride) als Ester / Veresterung - <u>Lipide als Bau- und Speicherstoffe</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzlicher Aufbau eines Fett-Moleküls • Aufbau eines Fett-Moleküls aus Glycerin und Fettsäuren • Gesättigte Fettsäuren, ungesättigte Fettsäuren • Bewertung von Fetten anhand von Kennzahlen (qualitativ) - <u>Kohlenhydrate als Bau und Speicherstoffe:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen, Eigenschaften und Nachweis der Glucose und Fructose • Darstellung der Moleküle mithilfe verschiedener Modelle (Fischer- und Haworth-Projektion) • Aussagen und Grenzen von Modelldarstellungen • Glykosidische Bindung • Beispiele für Disaccharide, Nachweis zur Unterscheidung von reduzierenden und nichtreduzierenden Disacchariden • Beispiele für Polysaccharide • Hydrolytische Spaltung von Di- und Polysacchariden 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konkretisierung folgt
Vertiefende Inhalte im Profilfach:	Fachbegriffe im Profilfach:
-	-
Mögliche Kontexte:	
<ul style="list-style-type: none"> - Nachwachsende Rohstoffe - Wie viel und welcher Zucker ist gesund? - Nahrung oder Treibstoff? 	
Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:	Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:
-	-
Leistungsbewertung:	Fördern und fordern:
<ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Protokollen - Test 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial</u>

Sachgebiet: Chemie und Energie	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Chemische Grundlagen von Energiekonzepten</u> <ul style="list-style-type: none"> • Energetische Betrachtung von Umwandlungsprozessen • Energiespeicherung • Kalorimetrie • 1. Hauptsatz der Thermodynamik • Reaktionsenthalpie • Satz von Hess - <u>Redoxreaktionen und chemische Stromgewinnung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische Gewinnung von Stoffen – Elektrolyse (Elektrolyse als erzwungene Redox-Reaktion) • Elektrolyse als großtechnisches Verfahren • Galvanische Zellen • Gegenüberstellung galvanisches Element – Elektrolyse • Elektrochemische Spannungsreihe • Halbzellen und deren Potenziale • Berechnung der Zellspannung aus den Standardpotenzialen • Akkumulatoren - <u>Energieträger jenseits fossiler Brennstoffe</u> <ul style="list-style-type: none"> • Brennstoffzelle • Energie aus nachwachsenden Rohstoffen, Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Nutzung von Energiespeichern - <u>Elektrochemische Korrosion</u> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosion von Metallen • Aktiver und passiver Korrosionsschutz 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
Vertiefende Inhalte im Profilfach: -	Fachbegriffe im Profilfach: -
Mögliche Kontexte: - Taschenwärmern, Kühl-Pack und Co - Energiespeicher für die Zukunft	
Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen: -	Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern: -
Leistungsbewertung: -	Fördern und fordern: - <u>differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial</u>

Sachgebiet: Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Kunststoffe</u> <ul style="list-style-type: none"> • Zentrale Begriffe: Monomer, Polymer, Makromolekül • Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere • Zwischenmolekulare Wechselwirkungen • Herstellung und Eigenschaften mindestens eines Kunststoffs • Rohstoffgewinnung und -verarbeitung • Recyclingverfahren - <u>Mögliche weitere, nicht verbindliche Themenbereiche:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Aromatische Verbindungen • Farbstoffe • Nanochemie • Grenzflächenaktive Stoffe: Wasch- und Reinigungsmittel und kosmetische Produkte • Chemie und Medikamente 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Vertiefende Inhalte im Profilfach:</p>	<p>Fachbegriffe im Profilfach:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Mögliche Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeitalter der Kunststoffe - Stärke und Cellulose als Ausgangsstoff für Folien; halbsynthetische Kunststoffe - Wie klebt ein Kleber? 	
<p>Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	<p>Fördern und fordern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial</u>

Sachgebiet: Chemie und Umwelt	
<p>Verbindliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Analytik</u> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffmengen und Konzentrationen • Analysegenauigkeit, Fehlerbetrachtung und Nachweisgrenzen • Qualitative und halbquantitative Analyse (Ionennachweise) • quantitative Analysemethoden (Säure-Base-Titrationen und Konzentrationsberechnung) - <u>detaillierte Behandlung mind. eines der Umweltbereiche:</u> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Wasser</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen, Gasentwicklungsreaktionen) • Nachweis von relevanten Ionen • pH-Wert • Wasserhärte; Kalkkreislauf • Entnahme und Aufbereitung von Wasserproben • Bedeutung und Bewertung der Wasserqualität passend zu einem gewählten Schwerpunkt - <u>Boden</u> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenstruktur • Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen, Gasentwicklungsreaktionen) • Nachweis von relevanten Ionen • Boden-pH • Entnahme und Aufbereitung von Bodenproben • Bedeutung und Bewertung der Bodenqualität passend zu einem gewählten Schwerpunkt 	<p>Verbindliche Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -
Vertiefende Inhalte im Profilfach:	Fachbegriffe im Profilfach:
Mögliche Kontexte:	
<ul style="list-style-type: none"> - Das Meer - Unser See kippt um! - Fischsterben im Meer 	
Mögliche Hilfsmittel, Materialien, Methoden, Ideen:	Mögliche Verknüpfung mit anderen Themen bzw. Fächern:
<ul style="list-style-type: none"> - - 	<ul style="list-style-type: none"> -
Leistungsbewertung:	Fördern und fordern:
<ul style="list-style-type: none"> - 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>differenzierte Hilfsangebote und Zusatzmaterial</u>

4 Leistungsmessung und Leistungsbewertung

Für die Leistungsbewertung im Fach Chemie werden in der Sekundarstufe II neben den Unterrichtsbeiträgen pro Halbjahr das Ergebnis einer Klausur zugrunde gelegt. Dabei gehen die Unterrichtsbeiträgen zu 60%, der schriftliche Leistungsnachweis zu 40% in die Note ein.

4.1 Unterrichtsbeiträge

Zu den Unterrichtsbeiträgen gehören u.a.:

Unterrichtsgespräch:

- Teilnahme am Unterrichtsgespräch mit weiterführenden Fragestellungen
- Formulierung von Hypothesen und Problemstellungen
- Verwendung von Fachsprache und Modellen

Aufgaben und Experimente

- Formulierung von Problemstellungen und Hypothesen
- Organisation, Bearbeitung und Durchführung
- Formulierung von Vorgehensweisen, Beobachtungen und Ergebnissen
- Ziehen von Schlussfolgerungen und Ableiten von Regeln

Dokumentation

- Zusammenstellung von Materialsammlungen
- Verwendung von Fachsprache und Modellen
- den Anforderungen des Unterrichts entsprechende Heftführung
- geeignete Dokumentation von Versuchsergebnissen und Aufgaben
- Erstellen von Lerntagebüchern und Portfolios

Präsentation

- Mündliche und schriftliche Darstellung von Arbeitsergebnissen
- Kurzvorträge und Referate
- Verwendung von Fachsprache und Modellen
- Präsentation von Wettbewerbsbeiträgen

Schriftliche Überprüfungen

- Tests, die eine Dauer von 20 min nicht überschreiten dürfen und über rein reproduktive Anforderungen hinausgehen

4.2 Leistungsnachweise

Leistungsnachweise umfassen Klassenarbeiten (Klausuren) und zu Klassenarbeiten gleichwertige Leistungsnachweise. Pro Halbjahr werden in der Oberstufe im Grundkurs Chemie je eine Klausur geschrieben, im Profilfach pro Halbjahr zwei Klausuren.

Eine Klausur muss so angelegt sein, dass sie eine angemessene Vorbereitung auf eine mögliche Abiturprüfung darstellt (vgl. Regelungen für die Abiturprüfung im Fach Chemie im Jahr 2019). Dies wird durch die Beachtung folgender Aspekte sichergestellt:

- Es müssen alle drei prozessbezogenen Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung und Fachmethoden, Kommunikation, Bewertung, Reflexion) angemessen berücksichtigt werden.
- Die Klausur setzt sich aus mehreren – in der Regel zwei – unabhängig voneinander bearbeitbaren Aufgaben zusammen. Jede Aufgabe kann in Teilaufgaben gegliedert sein.
- Die Klausuren sollten entweder ein Lehrer- oder Schülerexperiment enthalten oder die Auswertung vorgelegten Materials (materialgebunden).

- Bei der Formulierung der Aufgabenstellungen sind die vorgegebenen Operatoren zu verwenden.
- In jeder Klausur müssen die drei Anforderungsbereiche einen angemessenen Anteil haben.

Bei der Korrektur der Klausuren müssen Anmerkungen so verfasst werden, dass sie eine Lernhilfe bieten. Die Besprechung der Klausuren darf sich dabei nicht auf eine Leistungsbewertung beschränken. Eine inhaltliche Besprechung ausgewählter Schwerpunkte muss im Unterricht erfolgen. Die Bewertung erfolgt nach den Regelungen für die Abiturprüfung.

Klausuren im Profilfach sollen im Verlaufe der Oberstufe auf die inhaltlichen und formalen Anforderungen des schriftlichen Teils in der Abiturprüfung vorbereiten. Mit zunehmender Nähe zum Abitur orientieren sich die Aufgaben immer stärker am Format der Prüfungsaufgaben (vgl. Regelungen für die Abiturprüfung im Fach Chemie im laufenden Jahr).

Gleichwertige Leistungsnachweise in der Oberstufe

Gleichwertige Leistungsnachweise orientieren sich am Arbeitsumfang einer Klausur (inklusive Vor- und Nachbereitung). Sie bieten noch stärker als schriftliche Leistungsnachweise die Möglichkeit der Anwendung prozessbezogener Kompetenzen zu fördern und zu fordern.

Konkretisierung der Fachschaft

5 Anhang

Operatoren im Fach Chemie²

Im Folgenden werden Operatoren erläutert, die im Fach Chemie in Abschlussprüfungen verwendet werden. Diese Operatoren können hinsichtlich ihrer Bedeutung durch Zusätze (zum Beispiel „rechnerisch“ oder „graphisch“) spezifiziert werden. Zugelassene Hilfsmittel dürfen zur Bearbeitung verwendet werden, sofern dem kein entsprechender Zusatz entgegensteht.

Sofern durch den Operator nichts anderes bestimmt ist, ist bei der Bearbeitung der Aufgabe das Vorgehen so zu dokumentieren, dass es für eine fachkundige Person nachvollziehbar ist.

Im Einzelfall können auch hier nicht aufgeführte Operatoren eingesetzt werden, wenn davon auszugehen ist, dass sich deren Bedeutung aus dem Kontext ergibt (zum Beispiel „beschriften“, „ankreuzen“).

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistungen
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekannten Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen
berechnen	die Berechnung ist ausgehend von einem Ansatz darzustellen
beschreiben	Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren
beurteilen	einen Sachverhalt mithilfe fachlicher Kriterien einschätzen und ein Sachurteil fällen
bewerten	einen Sachverhalt vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Werte und Normen einschätzen und dadurch zu einem Werturteil gelangen
darstellen	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistungen
ermitteln	ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen
herleiten	mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten einen Zusammenhang zwischen chemischen bzw. physikalischen Größen herstellen
interpretieren / deuten	naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen
ordnen	Begriffe, Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen
planen	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren
skizzieren	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich grafisch darstellen
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten
zeichnen	Objekte grafisch exakt darstellen

Leistungsbewertung der „mündliche Unterrichtsbeiträge“ im Fach Chemie

Aus diesen Leistungen ergibt sich die Note für die mündliche Mitarbeit im Fach Chemie: **Die Gewichtung der einzelnen Kategorien unterliegt der Entscheidung der Fachlehrkraft.**

	Umfang der Mitarbeit	Qualität der Mitarbeit	Beherrschen der Fachmethoden und der Fachsprache	Verhalten während der Arbeitsphasen (auch Gruppenarbeit) und im Unterrichtsgespräch	Bereithalten der Arbeitsmaterialien, Anfertigen der Hausaufgaben, Pünktlichkeit u.a.
sehr gut Die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße	Ich melde mich so gut wie immer.	Ich kann Gelerntes sehr souverän wiedergeben und auf unbekannte Sachverhalte anwenden. Oft finde ich auch neue, originelle Lösungswege.	Ich kann die gelernten Methoden sehr sicher anwenden. Fachsprache beherrsche ich hervorragend.	Ich bin stets sehr konzentriert und höre gut zu, ich arbeite sehr selbstständig und sehr genau. Bei Gruppenarbeit bringe ich mich sehr aktiv ein und unterstütze meine Teamkollegen hervorragend.	Ich habe immer alle Materialien mit, mache immer und sehr sorgfältig die HA und kann stets pünktlich mit der Arbeit beginnen.
gut Die Leistung entspricht voll den Anforderungen	Ich melde mich sehr häufig.	Ich kann Gelerntes sicher wiedergeben und auf unbekannte Sachverhalte anwenden. Manchmal finde ich auch neue Lösungswege.	Ich kann die gelernten Methoden meist sicher anwenden. Fachsprache beherrsche ich sicher.	Ich bin konzentriert, nur sehr selten abgelenkt, höre zu und arbeite sorgfältig. Bei Gruppenarbeit bringe ich mich aktiv ein und unterstütze meine Teamkollegen stark.	Ich habe fast immer alle Materialien mit, mache fast immer die HA und kann auch fast immer pünktlich mit der Arbeit beginnen.
befriedigend Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen	Ich melde mich regelmäßig.	Ich kann Gelerntes in der Regel wiedergeben und bisweilen auch auf neue Sachverhalte anwenden. Neue Lösungswege finde ich aber eher selten.	Ich kann die gelernten Methoden im Allgemeinen anwenden. Fachsprache beherrsche ich im Wesentlichen.	Ich bin meist konzentriert, gelegentlich abgelenkt und arbeite meist sorgfältig und selbstständig, mache aber einige Fehler. Bei Gruppenarbeit arbeite ich meistens aktiv mit.	Ich habe meist alle Materialien mit, mache meist die HA und kann überwiegend pünktlich mit der Arbeit beginnen.
ausreichend Die Leistung entspricht den Anforderungen mit Einschränkungen	Ich melde mich ab und zu.	Ich kann Gelerntes überwiegend korrekt wiedergeben, aber nur selten auf andere Sachverhalte anwenden.	Ich kann die gelernten Methoden nicht immer korrekt anwenden. Fachsprache beherrsche ich mit Einschränkungen.	Ich bin öfter abgelenkt, störe manchmal den Unterricht. Ich arbeite mit, brauche aber öfter Hilfe und meine Ergebnisse haben öfter Fehler. Bei Gruppenarbeit arbeite ich nicht immer aktiv mit.	Ich habe manchmal nicht die Materialien mit oder mache oft nicht die HA, oder kann nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.
mangelhaft Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen. Grundkenntnisse sind vorhanden, Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden	Ich melde mich selten.	Ich kann Gelerntes nur mit Lücken oder falsch wiedergeben. Auf andere Beispiele kann ich es kaum anwenden.	Ich kann die gelernten Methoden kaum oder gar nicht anwenden. Fachsprache beherrsche ich kaum.	Ich passe wenig auf, störe öfter den Unterricht und kann meine Arbeitsaufträge kaum ohne Hilfe bearbeiten. Bei Gruppenarbeit arbeite ich sehr wenig in der Gruppe mit.	Ich habe oft die Materialien nicht mit oder mache oft nicht die HA, oder kann oft nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.
ungenügend Die Leistungen entsprechen nicht den Anforderungen, und selbst die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können	Ich melde mich so gut wie gar nicht.	Ich fördere den Unterricht nicht und kann die Inhalte nicht wiedergeben.	Ich beherrsche weder Fachmethoden noch Fachsprache.	Ich arbeite kaum mit, störe sehr häufig den Unterricht, lenke meine Mitschüler ab und kann meine Aufträge nicht erledigen. An Gruppenarbeit beteilige ich mich so gut wie gar nicht.	Ich habe sehr oft die Materialien nicht mit oder mache sehr oft nicht die HA, oder kann sehr oft nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.

Das naturwissenschaftliche Experiment – Anfertigung eines Versuchsprotokolls

In der Wissenschaft Chemie werden, um Vorgänge verstehen und deutlich machen zu können, viele Versuche durchgeführt. Um später den Verlauf eines Versuchs genau nachvollziehen zu können, muss er exakt protokolliert werden. Das heißt, die Aufgabe eines Protokolls liegt darin, Aufgabenstellung, Versuchsaufbau, Durchführung und Ergebnis genau zu dokumentieren damit der Versuch jederzeit exakt so wiederholt werden kann.



© eripic

Anleitung zum Aufbau eines Versuchsprotokolls:

1. Überschrift mit Titel des Versuches, Name(n) und Datum
2. Problem- / Fragestellung oder Aufgabenstellung

Welche Frage bzw. welches Problem wird untersucht?

Name: _____ Datum: _____

Fragestellung:

3. Vermutung / Hypothese

Was wird erwartet? Was könnte bei dem Versuch sichtbar werden? Wie könnte das Ergebnis sein?

Versuch:

4. Materialien / Aufbau:

- Materialienliste mit allen verwendeten Geräten und Chemikalien
- Hinweise zum Aufbau ggf. mit Skizze
- Sicherheitshinweise bzw. -maßnahmen

Materialien:

5. Durchführung:

Was wird wann wie gemacht?

Wichtig ist hierbei die Aufzählung **aller (!)** einzelner Schritte mit genauen Angaben der Menge der eingesetzten Chemikalien. Die Durchführung wird immer im Passiv formuliert.

Beispiele: „Eine Spatelspitze Salz wurde in 2ml Wasser gelöst.“ oder „Die Temperatur wurde alle 30sec gemessen“.

Durchführung:

- 1.
- 2.
- ...

Beobachtung:

- 1.
- 2.
- ...

Auswertung:

6. Beobachtung:

Beobachtungen sind das, was man **sehen, hören, riechen, messen** kann. Das heißt, alle Angaben müssen inhaltlich richtig, in der korrekten Reihenfolge, vollständig, präzise ohne eigene Meinung oder Ausschmückung festgehalten werden.

KEINE DEUTUNG ODER INTERPRETATION!

7. Auswertung:

Hier findet die Deutung bzw. Interpretation statt, indem folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie kann man jede einzelne (!) Beobachtung erklären?
- Kann man die Versuchsergebnisse verallgemeinern (ggf. mit Literatur vergleichen)?
- Wurde die Fragestellung durch den Versuch beantwortet?
Rückschluss zur Hypothese / Vermutung
- Ergibt sich aus dem Ergebnis eine neue Hypothese / Vermutung?

Anmerkung:

Nicht immer ist es möglich eine Hypothese / Vermutung zu formulieren. Jedoch sollte sich jeder vor dem Versuch Gedanken machen, was beim Versuch passieren könnte – auch aus Sicherheitsgründen. Manchmal ist es sinnvoll die Schritte der Durchführung und Beobachtung direkt in zwei Spalten gegenüberstellen. Bei Gruppenprotokollen sollte jede/jeder einen Teil schreiben und diesen mit seinem/ihrem Namen kennzeichnen.