

Rahmenplan für die Sekundarstufe I

Gymnasium, Gesamtschule



Chemie

2021



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur



Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

in einer sich ständig verändernden Welt unterliegt auch unser Bildungssystem einem fortwährenden Wandel: Die Schülerinnen und Schüler halten den Zugriff auf das Wissen unserer Gesellschaft mit ihrem Smartphone in der Hand. Die Antworten auf zahlreiche Fragen scheinen nur einen Klick entfernt zu sein. Die zunehmende digitale Freiheit birgt aber auch Risiken – Fake News und Hate Speech sind allgegenwärtig. Es ist offensichtlich, dass sich in diesem Gefüge auch der Lernprozess verändert und eine zentrale Frage in den Vordergrund rückt: Wie ist mit dem schier endlosen Fundus des Wissens bzw. Scheinwissens umzugehen? Welche Kompetenzen brauchen Kinder und Jugendliche, um sich in der sich wandelnden Welt zurechtzufinden und später ein selbstbestimmtes und erfülltes Leben in unserer Gesellschaft als mündige Bürgerinnen und Bürger zu führen.

So ist die Vermittlung von Medienkompetenz ein wichtiger Schlüssel zum gesellschaftlichen Erfolg der neuen Generationen. Schule und Unterricht übernehmen dabei eine wegweisende Funktion: Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, sich in einer Informationsgesellschaft zu orientieren und ihren Platz in der modernen Arbeitswelt zu finden.

Durch die Überarbeitung der Rahmenpläne soll die gezielte Förderung einer jeden Schülerin und eines jeden Schülers sichergestellt werden. Die Rahmenpläne sind dabei nicht als Checkliste zu begreifen, anhand derer Sie behandelte Themengebiete und Lerninhalte abhaken. Der Fokus liegt nicht auf der Stofffülle, sondern auf den zu vermittelnden Kompetenzen – und vor allem: auf den Schülerinnen und Schülern. Es geht darum, ihnen eine umfassende Allgemeinbildung mit auf ihren Weg zu geben und sie in ihrer Persönlichkeitsbildung zu unterstützen.

Sehen Sie die neuen Rahmenpläne dafür als im wortwörtlichen Sinne dienende Instrumente. Sie sind so gehalten, dass sie einerseits ausgewählte Inhalte Ihres Unterrichts konkret und verbindlich festlegen und mit den zu vermittelnden Kompetenzen verbinden. Andererseits wird ausreichend Freiraum für die eigene Gestaltung des Unterrichts gelassen, um das Gelernte zu verinnerlichen. Die Rahmenpläne der jeweiligen Fächer sind dabei nicht isoliert zu betrachten, sondern ergänzen sich gegenseitig. Sie schaffen Querschnittsthemen und ermöglichen somit eine erweiterte fachübergreifende Perspektive.

Die Rahmenpläne sind somit als Taktgeber für die Unterrichtsgestaltung und als Hilfsmittel zu verstehen. Sie, liebe Lehrerinnen und Lehrer, bereiten unsere Schülerinnen und Schüler auf ihre zukünftige Rolle in der Gesellschaft vor. Auf Ihr Wirken und Ihre Erfahrung kommt es an! Sie ermutigen die Schülerinnen und Schüler tagtäglich zum lebenslangen Lernen. Dies sollte niemals vergessen werden und wird auch durch die neuen Rahmenlehrpläne berücksichtigt. Diese schaffen u. a. die Grundlage, digitale Werkzeuge und Medien im Fachunterricht funktional und reflektiert einzusetzen.

Ich lade Sie herzlich ein: Erfüllen Sie die Rahmenpläne mit Leben und tragen Sie dazu bei, im stetigen Wandel kontinuierlich die Lernenden im Blick zu behalten und auf ihrem Lebensweg zu begleiten! Ich wünsche Ihnen dabei viel Erfolg.

Ihre

A handwritten signature in blue ink that reads "Bettina Martin".

Bettina Martin
Ministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen.....	1
1.1	Aufbau und Verbindlichkeit des Rahmenplans.....	1
1.2	Querschnittsthemen und Aufgabengebiete des Schulgesetzes	2
1.3	Bildung und Erziehung im gymnasialen Bildungsgang.....	3
2	Beitrag des Unterrichtsfaches Chemie zum Kompetenzerwerb.....	4
2.1	Fachprofil	4
2.2	Bildung in der digitalen Welt.....	5
2.3	Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.....	5
2.4	Interkulturelle Bildung	6
2.5	Inklusiver Unterricht	6
2.6	Meine Heimat – Mein modernes Mecklenburg-Vorpommern.....	7
3	Abschlussbezogene Standards	8
3.1	Kompetenzbereiche im Fach Chemie	8
3.2	Konkretisierung der Standards in den einzelnen Kompetenzbereichen	10
3.3	Unterrichtsinhalte	13
	Klasse 8.....	13
	Klasse 9.....	21
	Klasse 10.....	28
4	Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung.....	34
4.1	Gesetzliche Grundlagen	34
4.2	Allgemeine Grundsätze	34
4.3	Fachspezifische Grundsätze	35

1 Grundlagen

1.1 Aufbau und Verbindlichkeit des Rahmenplans

Intention	Der Rahmenplan ist als verbindliches und unterstützendes Instrument für die Unterrichtsgestaltung zu verstehen. Die in Kapitel 3.3 benannten Themen füllen ca. 80 % der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit. Die Gesamtunterrichtszeit wird dabei nach der „Empfehlung zur Umsetzung der Kontingenztafel“ bemessen. Dementsprechend sind die Stundenzahlen als Orientierungswert, nicht aber als verbindliche Vorgabe anzusehen. Den Lehrkräften wird somit Freiraum für die eigene Unterrichtsgestaltung sowie für methodisch-didaktische Entscheidungen im Hinblick auf schulinterne Konkretisierungen eröffnet.
Grundstruktur	Der Rahmenplan gliedert sich in einen allgemeinen und einen fachspezifischen Teil. Der allgemeine Teil beschreibt den für alle Fächer geltenden Bildungs- und Erziehungsauftrag im Bildungsgang, der zur Berufs- bzw. Mittleren Reife führt. Im fachspezifischen Teil werden die Kompetenzen und die Inhalte ausgewiesen.
Kompetenzen	Im Zentrum des Fachunterrichts steht der Kompetenzerwerb. Die Kompetenzen werden in der Auseinandersetzung mit den verbindlichen Themen entwickelt. Der Rahmenplan benennt die verbindlich zu erreichenden fachspezifischen Kompetenzen.
Themen	Für den Unterricht werden verbindliche Themen benannt, denen Inhalte zugewiesen werden. Die Reihenfolge der Themen hat keinen normativen, sondern empfehlenden Charakter. Die Gewichtung des jeweiligen Themas ist aus dem empfohlenen Stundenumfang ersichtlich.
Inhalte	Die Konkretisierung der Themen erfolgt in tabellarischer Form, wobei die linke Spalte die verbindlichen Inhalte und die rechte Spalte Hinweise und Anregungen für deren Umsetzung im Unterricht enthält.
Hinweise und Anregungen	Neben Anregungen für die Umsetzung im Unterricht werden sowohl Hinweise für notwendige und hinreichende Tiefe der Auseinandersetzung mit den Inhalten gegeben als auch exemplarisch Möglichkeiten für die fachübergreifende und fächerverbindende Arbeit sowie fachinterne Verknüpfungen aufgezeigt.
Querschnittsthemen	Kompetenzen oder Inhalte, die die im Schulgesetz festgelegten Aufgabengebiete berühren, werden im Rahmenplan als Querschnittsthemen gekennzeichnet.
Anforderungsniveaus	Die Anforderungen für die Berufsreife gelten für alle Schülerinnen und Schüler gleichermaßen. Die darüber hinaus geltenden Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss sind grau unterlegt.
Verknüpfungsbispiele	Als Anregung für die Unterrichtsplanung werden im Anschluss an jede tabellarische Darstellung eines Themas Beispiele für die Verknüpfung von Kompetenzen und Inhalten aufgeführt.

1.2 Querschnittsthemen und Aufgabengebiete des Schulgesetzes

Die Schule setzt den Bildungs- und Erziehungsauftrag insbesondere durch Unterricht um, der in Gegenstandsbereichen, Unterrichtsfächern, Lernbereichen sowie Aufgabefeldern erfolgt. Im Schulgesetz werden zudem Aufgabengebiete benannt, die Bestandteil mehrerer Unterrichtsfächer sowie Lernbereiche sind und in allen Bereichen des Unterrichts eine angemessene Berücksichtigung finden sollen. Diese Aufgabengebiete sind als Querschnittsthemen in allen Rahmenplänen verankert. Im vorliegenden Plan sind die Querschnittsthemen durch Kürzel gekennzeichnet und den Aufgabengebieten des Schulgesetzes wie folgt zugeordnet:

- [DRF] – Demokratie-, Rechts- und Friedenserziehung
- [BNE] – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung
 - Bildung für eine nachhaltige Entwicklung
 - Förderung des Verständnisses von wirtschaftlichen, ökologischen, sozialen und kulturellen Zusammenhängen
- [BTV] – Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt
 - Europabildung
 - interkulturelle Bildung und Erziehung
 - ethische, kulturelle und soziale Aspekte der Sexualerziehung
- [PG] – Prävention und Gesundheitserziehung
 - Gesundheitserziehung
 - gesundheitliche Aspekte der Sexualerziehung
 - Verkehrs- und Sicherheitserziehung
- [MD] – Medienbildung und Digitale Kompetenzen
 - Medienbildung
 - Bildung in der digitalen Welt
 - [MD1] – Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
 - [MD2] – Kommunizieren und Kooperieren
 - [MD3] – Produzieren und Präsentieren
 - [MD4] – Schützen und sicher Agieren
 - [MD5] – Problemlösen und Handeln
 - [MD6] – Analysieren und Reflektieren
- [BO] – berufliche Orientierung

1.3 Bildung und Erziehung im gymnasialen Bildungsgang

Der gymnasiale Bildungsgang bereitet junge Menschen darauf vor, selbstbestimmt zu leben, sich selbst zu verwirklichen und in sozialer Verantwortung zu handeln.

Zur Erfüllung des Bildungs- und Erziehungsauftrags im gymnasialen Bildungsgang sind der Erwerb anwendungsbereiten und über den schulischen Kontext hinausgehenden Wissens, die Entwicklung von allgemeinen und fachbezogenen Kompetenzen mit der Befähigung zu lebenslangem Lernen sowie die Werteorientierung an einer demokratischen und pluralistischen Gesellschaftsordnung zu verknüpfen. Die jungen Menschen sollten befähigt werden, mit den zukünftigen Herausforderungen des globalen Wandels nachhaltig umgehen zu können.

Das Gymnasium umfasst die Jahrgangsstufen 7 bis 12, greift die in der Orientierungsstufe erworbenen Kompetenzen auf und vermittelt daran anknüpfend seinen Schülerinnen und Schülern entsprechend ihren Leistungen, individuellen Lernausgangslagen, Entwicklungsvoraussetzungen und Begabungen eine vertiefte und erweiterte allgemeine Bildung.

Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, nach Maßgabe der Abschlüsse ihren Bildungsweg sowohl an einer Hochschule als auch in berufsqualifizierenden Bildungsgängen fortzusetzen.

Der Unterricht orientiert sich am Erkenntnisstand der Wissenschaft und berücksichtigt in Gestaltung und Anforderung die altersgemäße Verständnisfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.

Aufgrund der unterschiedlichen individuellen Lernausgangslagen, Entwicklungsvoraussetzungen und Begabungen der Schülerinnen und Schüler kommt der individuellen Förderung eine besondere Bedeutung zu. Diese wird durch leistungsdifferenzierten Unterricht in ausgewählten Unterrichtsfächern, Enrichment- und Akzelerationsmaßnahmen realisiert.

Grundsatz der Arbeit im Gymnasium ist eine Erziehung, die zur Persönlichkeitsentwicklung und -stärkung, zur Gestaltung des eigenen Lebens in sozialer Verantwortung sowie zur Mitwirkung in der demokratischen Gesellschaft befähigt. Eine angemessene Feedback-Kultur an allen Schulen ist ein wesentliches Element zur Erreichung dieses Ziels.

2 Beitrag des Unterrichtsfaches Chemie zum Kompetenzerwerb

2.1 Fachprofil

Die Chemie als Naturwissenschaft beschäftigt sich mit den Stoffen, deren Eigenschaften und ihrer Umwandlung. Sie ermöglicht eine Auseinandersetzung mit der Natur, indem sie sich mit der Untersuchung und Beschreibung von Stoffen sowie deren chemischen Reaktionen als Einheit von Stoff- und Energieumwandlung, der Teilchenveränderung und dem Umbau chemischer Bindungen auseinandersetzt. Die Chemie ist aufgrund ihrer Erkenntnisse und ihren vielfältigen Anwendungen ein wesentliches Fundament für wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Entwicklungen. Sie eröffnet somit viele Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt, im Alltag, in der Wissenschaft und in der Industrie.

Das Fach Chemie ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, sich mit den spezifischen Fragestellungen, Lösungswegen und Denkstrategien dieser Naturwissenschaft vertraut zu machen und die entsprechenden Fachkenntnisse und Methoden zu erwerben. Sie erarbeiten sich einen Überblick über wichtige chemische Stoffe, Stoffgruppen und deren Umwandlungen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln die Fähigkeit, chemische Erscheinungen und Gesetzmäßigkeiten zu erkennen. Sie erhalten – ausgehend von ihren Alltagserfahrungen und sich daraus ergebenden Fragestellungen – einen Einblick in die Bedeutung der Chemie für die Entwicklung unseres Lebensstandards und die Bewältigung zahlreicher Alltagsprobleme. Dabei erschließen sie durch die Einbeziehung von technischen, ökologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekten die Wechselwirkungen zwischen der Chemie, der Technik, der Umwelt und dem Alltagsleben.

Der Chemieunterricht weckt ausgehend von der Vielfalt der Stoffe und deren Umwandlungen das Interesse am Erkunden von Naturvorgängen und technischen Prozessen. Dabei kommt dem Experiment eine zentrale Bedeutung zu. Das Analysieren und Erklären der Beobachtungen fördert das Abstraktionsvermögen der Schülerinnen und Schüler. Sie lernen, die konkret erfahrbare Ebene mit Modellvorstellungen zu verknüpfen und zugleich Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zu diskutieren.

Die Schülerinnen und Schüler befassen sich im Chemieunterricht mit aktuellen Fragen und Problemen des Umweltschutzes, der Notwendigkeit einer gesunden Lebensführung und Erhaltung der natürlichen Lebenswelt. Sie erlernen ein verantwortliches Handeln im alltäglichen Umgang mit Stoffen und erwerben die notwendige Sachkompetenz, über gesellschaftlich relevante Themen mit chemischen Fragestellungen zu diskutieren.

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihr Wissen über die experimentelle Methode der Erkenntnisgewinnung aus den anderen naturwissenschaftlichen Fächern, indem sie chemische Experimente planen, durchführen und auswerten. Sie können Sachverhalte genau beobachten, beschreiben und – unter Verwendung der chemischen Zeichensprache – fachgerecht erklären.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben grundlegende Kompetenzen wie Selbstständigkeit, Sorgfalt, Ausdauer, logisches und kreatives Denken, Teamfähigkeit. Sie sind in der Lage, verantwortungs- und umweltbewusst sowie sicherheitsgerecht zu handeln. Sie können unter Nutzung der Alltags- sowie der chemischen Fachsprache kommunizieren.

Der Chemieunterricht trägt zum fachübergreifenden und fächerverbindenden Denken bei. So werden Erkenntnisse aus der Chemie, Physik, Biologie unter Anwendung der Mathematik verknüpft, angewandt und ein rationales naturwissenschaftlich begründetes Weltbild aufgebaut.

2.2 Bildung in der digitalen Welt

„Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule besteht im Kern darin, Schülerinnen und Schüler angemessen auf das Leben in der derzeitigen und künftigen Gesellschaft vorzubereiten und sie zu einer aktiven und verantwortlichen Teilhabe am kulturellen, gesellschaftlichen, politischen, beruflichen und wirtschaftlichen Leben zu befähigen.“¹

Durch die Digitalisierung entstehen neue Möglichkeiten, die mit gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungsprozessen einhergehen und an den Bildungsauftrag erweiterte Anforderungen stellen. Kommunikations- und Arbeitsabläufe verändern sich z. B. durch digitale Medien, Werkzeuge und Kommunikationsplattformen und erlauben neue schöpferische Prozesse und damit neue mediale Wirklichkeiten.

Um diesem erweiterten Bildungsauftrag gerecht zu werden, hat die Kultusministerkonferenz einen Kompetenzrahmen zur Bildung in der digitalen Welt formuliert, dessen Umsetzung integrativer Bestandteil aller Fächer ist.

Diese Kompetenzen werden in Abstimmung mit den im Rahmenplan „Digitale Kompetenzen“ ausgewiesenen Leitfächern, welche für die Entwicklung der Basiskompetenzen verantwortlich sind, altersangemessen erworben und auf unterschiedlichen Niveaustufen weiterentwickelt.

Im Fach Chemie können auf digitalem Weg Daten erzeugt und ausgewertet werden, insbesondere wird das Experimentieren auf diese Weise unterstützt. Die Visualisierung von Demonstrationsexperimenten, Animation und Simulation chemischer Vorgänge sowie die Darstellung räumlicher Strukturen von Stoffen mithilfe digitaler Medien ermöglichen eine adäquate Kompetenzentwicklung.

Durch die Integration digitaler Medien und Werkzeuge in den Unterrichtsprozess, die Produktion von Medienbotschaften sowie die Reflexion des eigenen Medienhandelns trägt das Fach Chemie dem notwendigen Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler in einer zunehmend digital und multimedial geprägten Gesellschaft Rechnung.

2.3 Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) ist eine wichtige Querschnittsaufgabe von Schule. Entwicklung ist dann nachhaltig, wenn sie die Lebensqualität der gegenwärtigen und der zukünftigen Generationen unter der Berücksichtigung der planetaren Grenzen sichert.

Unterrichtsthemen sollten in allen Fächern so ausgerichtet werden, dass Schülerinnen und Schüler eine Gestaltungskompetenz erwerben, die sie zum nachhaltigen Denken und Handeln befähigt. Aktuelle Herausforderungen wie Klimawandel, internationale Handels- und Finanzbeziehungen, Umweltschutz, erneuerbare Energien oder soziale Konflikte und Kriege werden in ihrer Wechselwirkung von ökonomischen, ökologischen, regionalen und internationalen, sozialen und kulturellen Aspekten betrachtet. BNE ist dabei keine zusätzliche neue Aufgabe mit neuen Themen, sondern ein Perspektivwechsel mit neuen inhaltlichen Schwerpunkten.

Um diesen Bildungsauftrag zu konsolidieren, hat die Kultusministerkonferenz den Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung² verabschiedet. Er ist eine Empfehlung, um BNE mit globaler Perspektive fest in Schule und Unterricht zu verankern, und alle an der Bildung Beteiligten bei dieser Aufgabe konzeptionell zu unterstützen. Er ist Bezugsrahmen für die Entwicklung von Lehr- und Bildungsplänen sowie die Gestaltung von Unterricht und außerunterrichtlichen Aktivitäten. Darüber hinaus unterstützt der „Bildungsatlas Umwelt und Entwicklung“³ der Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Mecklenburg-Vorpommern e. V. Lehrkräfte, passende Bildungsangebote außerschulischer Lernorte kennenzulernen und ihre Potenziale für die Planung und Gestaltung des Unterrichts zu nutzen.

¹ KMK-Strategie zur Bildung in der Digitalen Welt, Berlin 2018, S.10

² <https://ges.engagement-global.de/orientierungsrahmen.html>

³ <https://www.umweltschulen.de/de/>

2.4 Interkulturelle Bildung

Interkulturelle Bildung ist eine Querschnittsaufgabe von Schule. Vermittlung von Fachkenntnissen, Lernen in Gegenstandsbereichen, außerschulische Lernorte, grenzüberschreitender Austausch oder Medienbildung – alle diesbezüglichen Maßnahmen müssen koordiniert werden und helfen, eine Orientierung für verantwortungsbewusstes Handeln in der globalisierten und digitalen Welt zu vermitteln. Der Erwerb interkultureller Kompetenzen ist eine Schlüsselqualifikation im 21. Jahrhundert.

Kulturelle Vielfalt verlangt interkulturelle Bildung, Bewahrung des kulturellen Erbes, Förderung der kulturellen Vielfalt und der Dialog zwischen den Kulturen zählen dazu. Ein Austausch mit Gleichaltrigen zu fachlichen Themen unterstützt die Auseinandersetzung mit kultureller Vielfalt. Die damit verbundenen Lernprozesse zielen auf das gegenseitige Verstehen, auf bereichernde Perspektivwechsel, auf die Reflexion der eigenen Wahrnehmung und einen toleranten Umgang miteinander ab.

Fast alle Unterrichtsinhalte sind geeignet, sie als Gegenstand für bi- oder multilaterale Projekte, Schüleraustausche oder auch virtuelle grenzüberschreitende Projekte im Rahmen des Fachunterrichts zu wählen. Förderprogramme der EU bieten dafür exzellente finanzielle Rahmenbedingungen.

2.5 Inklusiver Unterricht

Inklusion ist als gesamtgesellschaftlicher Prozess zu verstehen. Dabei ist inklusive Bildung eine übergreifende Aufgabe von Schule und schließt alle Gegenstandsbereiche im Lernen ein.

Inklusive Bildung ist das gemeinsame Lernen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Behinderung. Sie ist eine wichtige Voraussetzung für Selbstbestimmung, aktive Teilhabe an Gesellschaft, Kultur, Beruf und Demokratie.

Grundvoraussetzung für eine gelingende Inklusion ist die gegenseitige Akzeptanz und die Rücksichtnahme sowie die Haltung und Einstellung aller an Schule Mitwirkenden.

Ziel einer inklusiven Bildung ist, alle Schülerinnen und Schüler während ihrer Schullaufbahn individuell zu fördern, einen gleichberechtigten Zugang zu allen Angeboten des Unterrichts und der verschiedenen Bildungsgänge sowie des Schullebens insgesamt zu ermöglichen.

In Mecklenburg-Vorpommern werden Maßnahmen zur Einführung eines inklusiven Schulsystems umgesetzt, die Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte entlasten. Dazu werden neben dem Unterricht in Regelklassen eigene Lerngruppen für Schülerinnen und Schüler mit starken Auffälligkeiten in den Bereichen Sprache oder Lernen oder Auffälligkeiten im Verhalten gebildet. In inklusiven Lerngruppen erhalten Schülerinnen und Schüler eine kooperative Förderung. Dabei sind sie Schülerinnen und Schüler einer regulären Grundschulklasse oder einer regulären Klasse der weiterführenden allgemeinbildenden Schule (Bezugsklasse). In ihrer Lerngruppe werden die Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Unterrichts gezielt individuell gefördert. Der Unterricht in den Lerngruppen erfolgt durch sonderpädagogisches Fachpersonal.

Ein weiterer Baustein im inklusiven Schulsystem ist die Einrichtung von Schulen mit spezifischer Kompetenz. Diese ermöglichen Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in den Schwerpunkten Hören oder Sehen oder körperliche und motorische Entwicklung eine wohnortnahe Beschulung. Die Schülerinnen und Schüler können mit ihren Freundinnen und Freunden, beispielsweise aus der Kindertagesstätte oder aus der Nachbarschaft, gemeinsam in eine Schule gehen und gemeinsam lernen.

Für eine inklusive Bildung sind curriculare Anpassungen notwendig, um den Schülerinnen und Schülern einen individualisierten Zugang zum Rahmenplan der allgemein bildenden Schulen zu ermöglichen.

2.6 Meine Heimat – Mein modernes Mecklenburg-Vorpommern

Bildungs- und Erziehungsziel sowie Querschnittsaufgabe der Schule ist es, die Verbundenheit der Schülerinnen und Schüler mit ihrer natürlichen, gesellschaftlichen und kulturellen Umwelt sowie die Pflege der niederdeutschen Sprache zu fördern. Weil Globalisierung, Wachstum und Fortschritt nicht mehr nur positiv besetzte Begriffe sind, ist es entscheidend, die verstärkten Beziehungen zur eigenen Region und zu deren kulturellem Erbe mit den Werten von Demokratie sowie den Zielen der interkulturellen Bildung zu verbinden. Diese Lernprozesse zielen auf die Beschäftigung mit Mecklenburg-Vorpommern als Migrationsgebiet, als Kultur- und Tourismusland sowie als Wirtschaftsstandort ab. Sie geben eine Orientierung für die Wahrnehmung von Originalität, Zugehörigkeit als Individuum, emotionaler und sozialer Einbettung in Verbindung mit gesellschaftlichem Engagement. Die Gestaltung des gesellschaftlichen Zusammenhalts aller Bevölkerungsgruppen ist eine zentrale Zukunftsaufgabe.

Eine Vielzahl von Unterrichtsinhalten eignet sich in besonderer Weise, regionale Literatur, Kunst, Kultur, Musik und die niederdeutsche Sprache zu erleben. In Mecklenburg-Vorpommern lassen sich Hansestädte, Welterbestätten, Museen und Nationalparks und Stätten des Weltnaturerbes erkunden. Außerdem lässt sich Neues über das Schaffen von Persönlichkeiten aus dem heutigen Vorpommern oder Mecklenburg erfahren, welche auf dem naturwissenschaftlich-technischen Gebiet den Weg bereitet haben. Unterricht an außerschulischen Lernorten in Mecklenburg-Vorpommern, Projekte, Schulfahrten sowie die Teilnahme am Plattdeutschwettbewerb bieten somit einen geeigneten Rahmen, um die Ziele des Landesprogramms „Meine Heimat – Mein modernes Mecklenburg-Vorpommern“⁴ umzusetzen.

⁴ https://www.bildung-mv.de/export/sites/bildungsserver/downloads/Landesheimatprogramm_hochdeutsch.pdf

3 Abschlussbezogene Standards

3.1 Kompetenzbereiche im Fach Chemie

Naturwissenschaftliches Arbeiten erfolgt unabhängig von der speziellen Fachrichtung stets nach den gleichen Prinzipien. Daher weisen die im Chemieunterricht und die in den anderen naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern zu erwerbenden Kompetenzen große Gemeinsamkeiten auf. Um diese Gemeinsamkeiten zu verdeutlichen und Anhaltspunkte für fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten zu geben, sind die Kompetenzen für die naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer gleichlautend beschrieben. Im Detail sind sie im nachfolgenden Kapitel auf das Unterrichtsfach Chemie bezogen.

Der Unterricht in der Sekundarstufe I des gymnasialen Bildungsgangs greift die Alltagserfahrungen und -vorstellungen der Schülerinnen und Schüler auf und ermöglicht ihnen, sich mit naturwissenschaftlichen Konzepten, Sicht- und Arbeitsweisen vertraut zu machen. Dabei soll die Freude der Lernenden am Entdecken genutzt und gefördert werden. Durch eigenes Erleben und Handeln, beim theoriegeleiteten Fragen, Beobachten und Beschreiben, beim Experimentieren, Auswerten und Bewerten und nicht zuletzt beim Präsentieren und Kommunizieren der Ergebnisse werden für die Schülerinnen und Schüler altersgemäße naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten sichtbar sowie anschlussfähige und vernetzte Begriffs- und Konzeptentwicklungen möglich.

Kompetenzen sind nur in konkreten Situationen zu erwerben. Je näher und je häufiger sich Lernsituationen an Anwendungszusammenhängen orientieren, desto besser kann es gelingen, übergeordnete Zusammenhänge herauszuarbeiten. Kontexte werden konsequent dazu genutzt, fachliche Konzepte weiterzuentwickeln und vorhandene Kompetenzen in neuen Situationen anzuwenden.

Naturwissenschaftliche Phänomene und Zusammenhänge können so komplex und vielfältig sein, dass eine ganzheitliche und interdisziplinäre Herangehensweise zu ihrem Verständnis notwendig ist. Der naturwissenschaftliche Unterricht in den Einzelfächern bezieht daher fachübergreifende und fächerverbindende Aspekte ein.

Bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen erschließen, verwenden und reflektieren die Schülerinnen und Schüler die grundlegenden Konzepte und Ideen der Naturwissenschaften und verknüpfen anhand dieser nachhaltig neue Erkenntnisse mit bereits vorhandenem Wissen. Sie bilden diejenigen Kompetenzen weiter aus, mit deren Hilfe sie naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen, Probleme unter Verwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden lösen, über naturwissenschaftliche Themen kommunizieren und auf der Grundlage der Kenntnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge Entscheidungen verantwortungsbewusst treffen und reflektieren.

Die Anforderungsbereiche unterscheiden sich vor allem im Grad der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgaben sowie im Grad der Komplexität der gedanklichen Verarbeitungsprozesse und stellen damit eine Abstufung in Bezug auf den Anspruch der Aufgabe dar.

Die Reproduktion einfacher Inhalte wird dem Anforderungsbereich I zugeordnet, während die selbstständige Anwendung von Fachmethoden und die Herstellung neuer Kontexte auf den Anforderungsbereich II verweist. Die eigenständige Planung von Experimenten und deren Umsetzung gehören zum Anforderungsbereich III.

Der **Anforderungsbereich I** umfasst die Verfügbarkeit von Daten, Fakten, Regeln, Formeln, naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten usw. aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang, die Beschreibung und Verwendung erlernter und eingeübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang.

Im Fach Chemie gehören dazu:

- Wiedergeben von z. B. Daten, Fakten, Regeln, Begriffen, Definitionen,
- Wiedergeben und Erläutern von z. B. Formeln, Gesetzen und Reaktionen,
- Beschreiben von bekannten Stoffen, Stoffklassen, Strukturtypen und Modellvorstellungen in der Fachsprache,
- Kennen und Wiedergeben der Basiskonzepte,
- Wiedergeben von im Unterricht eingehend erörterten Fragestellungen und Zusammenhängen,

- Entnehmen von Informationen aus einfachen Texten, Diagrammen und Tabellen,
- Erstellen von Reaktionsgleichungen
- Durchführung von Berechnungen und Abschätzungen unter Nutzung von Tabellen bzw. von Messergebnissen,
- Aufbauen von Apparaturen nach Anweisung und von Versuchen nach geübten Verfahren mit bekannten Geräten unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen,
- Aufnehmen von Messwerten und Erstellen von Versuchsprotokollen,
- Darstellen von bekannten Sachverhalten in einer vorgegebenen Darstellungsform z. B. als Tabelle, Graph, Skizze, Text, Bild, Modell, Diagramm oder Mindmap.

Der **Anforderungsbereich II** umfasst selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang, selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neuartige Fragestellungen, veränderte Sachzusammenhänge oder abgewandelte Verfahrensweisen.

Im Fach Chemie gehören dazu:

- sachgerechtes Wiedergeben von komplexen Zusammenhängen,
- Verbalisieren quantitativer und qualitativer Aussagen chemischer Formeln und Reaktionsgleichungen,
- Interpretieren von Tabellen und grafischen Darstellungen mit Methoden, die im Unterricht behandelt wurden,
- Planen, Durchführen und Auswerten einfacher Versuche zur Lösung vorgegebener Fragestellungen unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen,
- Anwenden von Modellvorstellungen und Gesetzen zur Lösung von Fragen, die an analogen Beispielen behandelt wurden,
- Anwenden elementarer mathematischer Beziehungen auf chemische Sachverhalte,
- Auswählen und Verknüpfen bekannter Daten, Fakten und Methoden bei vertrauter oder neuer Aufgabenstruktur,
- Analysieren von Material und sachbezogenes Auswählen von Informationen,
- Verknüpfen und fächerübergreifendes Anwenden von Wissen; Strukturierung des Wissens mit Hilfe von Basiskonzepten,
- sachgemäßes Urteilen und Argumentieren unter Verwendung der Fachsprache,
- Anwenden der im Unterricht vermittelten chemischen Kenntnisse auf Umweltfragen und technische Prozesse,
- Analysieren und Bewerten von Informationen aus Medien zu chemischen Sachverhalten und Fragestellungen,
- Darstellen und Strukturieren von Zusammenhängen in Tabellen, Graphen, Skizzen, Texten, Schaubildern, Modellen, Diagrammen oder Mindmaps.

Der **Anforderungsbereich III** umfasst bewusstes und selbstständiges Auswählen und Anpassen geeigneter erlernter Methoden und Verfahren in neuartigen Situationen sowie planmäßiges und kreatives Bearbeiten vielschichtiger Problemstellungen mit dem Ziel, selbstständig zu Lösungen, Deutungen, Wertungen oder Folgerungen zu gelangen.

Im Fach Chemie gehören dazu:

- selbstständiges Erschließen von Sachverhalten in einem unbekanntem Zusammenhang,
- selbstständiger Transfer auf vergleichbare Sachverhalte bzw. Anwendungssituationen,
- selbstständiges und zielgerichtetes Auswählen und Anpassen geeigneter und gelernter Methoden und Verfahren in neuen Situationen,
- Planen und gegebenenfalls Durchführen von Experimenten zu vorgegebenen oder selbst gefundenen Fragestellungen,
- Entwickeln eigener Fragestellungen und alternativer Lösungsstrategien,
- Analysieren komplexer Texte und Darstellen der Erkenntnisse in angemessener und adressatenbezogener Weise,
- Erschließen von Kontexten mit Hilfe der Basiskonzepte,
- Betrachtung gesellschaftlich relevanter Themen aus verschiedenen Perspektiven und Reflexion der eigenen Position.

3.2 Konkretisierung der Standards in den einzelnen Kompetenzbereichen

Das Lernen der Schülerinnen und Schüler im Fach Chemie knüpft an die in Klasse 5 und 6 erworbenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen. Die Entwicklung der angestrebten vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung erfolgt durch die Vermittlung grundlegender fachlicher Prozesse, die den untereinander vernetzten Kompetenzbereichen zugeordnet werden können.

[S] Sachkompetenz – mit naturwissenschaftlichem Wissen souverän umgehen

Die Sachkompetenz der Schülerinnen und Schüler zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und der Fähigkeit, diese zu beschreiben und zu erklären sowie geeignete auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten. Bei der Bearbeitung bisher unbekannter naturwissenschaftlicher Problem- und Fragestellungen verwenden sie ihre vorhandenen Kenntnisse, ihre methodischen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie heuristische Strategien. Sie deuten und präsentieren die Ergebnisse und setzen sie in Beziehung zu vorhandenen Kenntnissen.

Die Schülerinnen und Schüler

- benennen bedeutsame Stoffe aus Haushalt, Industrie und Umwelt beschreiben sie mit ihren typischen Eigenschaften in der Fachsprache,
- beschreiben modellhaft den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe,
- beschreiben den Bau von Atomen mit Hilfe eines geeigneten Atommodells,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen,
- treffen begründete Voraussagen zur räumlichen Anordnung von Teilchen,
- erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen,
- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zum Deuten und Voraussagen von Stoffeigenschaften,
- schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten,
- begründen die Zuordnung von Stoffen zu Stoffklassen,
- erläutern und beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung und beurteilen Technikfolgen,
- planen chemische Experimente auf der Basis von Kenntnissen über Stoffe, Reaktionen, Geräte und Sicherheitsbestimmungen und führen sie durch,
- interpretieren die Ergebnisse chemischer Experimente auch auf der Teilchenebene,
- beschreiben die chemische Reaktion hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung,
- deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen,
- kennzeichnen in Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart,
- erstellen Reaktionsschemata (Wortgleichungen) und Reaktionsgleichungen,
- stellen quantitative Betrachtungen chemischer Reaktionen an,
- wenden ihr Wissen über die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen an,
- beschreiben Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen,
- beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen,
- zeigen auf, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung ändert,
- interpretieren die Aktivierungsenergie auf der Teilchenebene,
- führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück,
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen,
- beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.

[E] Erkenntnisgewinnung – mit Methoden der Naturwissenschaften Erkenntnisse gewinnen

Die Schülerinnen und Schüler wenden die Methoden und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften an, um neue Erkenntnisse über naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erwerben oder zu bestätigen und um das Auftreten bisher unbekannter Phänomene vorauszusagen. Das bedeutet beispielsweise, dass die Schülerinnen und Schüler natürliche Phänomene oder technische Effekte zielorientiert erfassen, indem sie beobachten oder messen. Sie werten die Beobachtungsdaten oder Messwerte mithilfe mathematischer oder vergleichender Methoden aus. Sie reflektieren die Ergebnisse und setzen sie in Beziehung zu vorhandenen Erkenntnissen. Sie entwickeln dabei neue Modelle oder modifizieren vorhandene. Mit Hilfe von Modellen beschreiben, erklären und prognostizieren sie natürliche Phänomene und technische Effekte.

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind,
- planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen,
- führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese,
- beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte,
- erheben bei Untersuchungen, insbesondere in chemischen Experimenten, relevante Daten oder recherchieren sie,
- finden in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen,
- nutzen geeignete Modelle, um chemische Fragestellungen zu beantworten,
- zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.

[K] Kommunikation – aktiv und souverän über chemische Sachverhalte kommunizieren

Die sichere Anwendung aller Formen der Kommunikation auch unter Verwendung von Fremdsprachen ist eine wichtige Voraussetzung für die aktive Teilnahme am politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Leben sowie für wissenschaftliches Arbeiten. Das bedeutet beispielsweise, dass die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Phänomene, Vorgänge, Sachverhalte und Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache situationsangemessen, zielorientiert und adressatengerecht diskutieren und vermitteln. Sie nutzen Medien und Technologien zum Erschließen und Präsentieren von Inhalten sowie zur direkten Kommunikation und reflektieren deren Einsatz.

Die Schülerinnen und Schüler

- recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet und selbstständig in unterschiedlichen Quellen,
- wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus Quellen aus,
- prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit,
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von Modellen und Darstellungen,
- stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und übersetzen dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt,
- protokollieren selbstständig den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen in angemessener Form,
- dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situations- und adressatenbezogen,
- argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig,
- vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch,
- planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team.

[B] Bewerten – chemische Sachverhalte prüfen und beurteilen

Die mit naturwissenschaftlichen Methoden gewonnenen Erkenntnisse sowie deren Anwendung haben Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft. Daraus resultiert die Forderung nach einem bewussten und verantwortungsvollen Umgang mit ihnen. Das bedeutet beispielsweise, dass die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Aussagen und Situationen hinterfragen und überprüfen und diese in Relation zu den vorhandenen Informationen bewerten. Sie setzen naturwissenschaftliche Aussagen in Beziehung zu gesellschaftlich relevanten Fragestellungen und prüfen, diskutieren und bewerten Anwendungsmöglichkeiten und deren individuelle sowie gesellschaftliche Folgen in Bereichen wie Technik, Gesundheit und Umwelt. Sie gestalten Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen mit und finden dabei für sich verschiedene Handlungsmöglichkeiten.

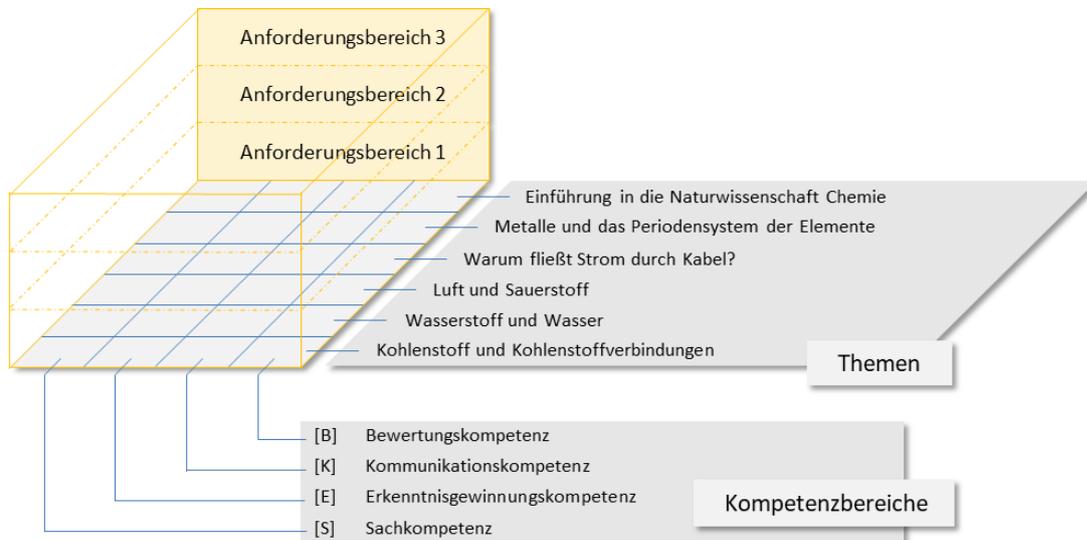
Die Schülerinnen und Schüler

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

3.3 Unterrichtsinhalte

Klasse 8

ca. 60 Unterrichtsstunden



13

Einführung in die Naturwissenschaft Chemie

ca. 20 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Chemie – was ist das?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie als Naturwissenschaft <ul style="list-style-type: none"> – Stoffe, deren Eigenschaften und Veränderungen – Bedeutung der Chemie • Sicherheit im Chemieunterricht <ul style="list-style-type: none"> – Gefahrstoffe und ihre Symbole – Umgang mit Chemikalien – Grundregeln beim Experimentieren und Verhalten im Fachraum • Laborgeräte • Gasbrenner <ul style="list-style-type: none"> – Funktionsweise – Umgang – Flammenarten <p>SE: Entzünden und Löschen eines Brenners, Einstellen verschiedener Flammen</p>	<p>Die Lebenswelt der Schüler ist einzubeziehen und die Chancen als auch die Gefahren aufzuzeigen und zu diskutieren.</p> <p>Die Produkte des Alltags mit Gefahrstoffkennzeichnungen sind zu berücksichtigen. [PG]</p> <p>Die Laborgeräte können durch erste einfache Experimente kennengelernt werden. Der Umgang mit dem Gasbrenner kann mit einem Brennerführerschein gefestigt und überprüft werden.</p> <p>SE: Ermitteln verschiedener Temperaturzonen in der nicht leuchtenden Brennerflamme mit Holzspan oder Magnesiastab</p>
<p>Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften: Farbe, Geruch, Glanz, Aggregatzustand, Löslichkeit, Brennbarkeit, Dichte, Schmelz- und Siedetemperatur, Verformbarkeit, Härte, elektrische Leitfähigkeit, Magnetisierbarkeit <p>SE: Untersuchen einzelner Eigenschaften an ausgewählten Stoffen</p>	<p>Die Eigenschaften können im SE, DE, theoretisch mit dem Tafelwerk, dem Lehrbuch, den digitalen Tabellenwerten oder anderen Medien erarbeitet werden. [MD1]</p> <p>Auf das Gefahrenpotenzial einzelner Eigenschaften eines Stoffes für Mensch und Umwelt ist hinzuweisen. [PG] [BNE]</p> <p>Steckbriefe von Stoffen können angefertigt werden.</p>

<p>Bau von Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenmodell und Aggregatzustandsänderungen <p>DE: Sublimation und Resublimation von Iod oder Trockeneis DE: Aggregatzustandsänderungen von Helium oder Feuerzeuggas</p>	<p>Das Teilchenmodell ist anzuwenden. [Physik] Auf die Bedeutung der Modelle ist hinzuweisen.</p>
<p>Einteilung der Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinstoff und Stoffgemisch • Arten der Stoffgemische • Trennverfahren für Stoffgemische <ul style="list-style-type: none"> – Sieben – Dekantieren – Filtrieren – Eindampfen – Destillieren – Chromatografieren – Adsorbieren <p>SE: Papierchromatografie SE: Trennung eines Salz-, Sand- und Wassergemisches</p>	<p>Die Trennverfahren des Alltags sind zu nutzen. Die Mülltrennung als besondere Maßnahme der Umweltentlastung soll diskutiert werden. Der Umgang mit dem Abfall als ernsthaftes Umweltproblem ist darzustellen. [BNE]</p> <p>SE: Adsorption von Farbstoffen, wie Methylenblau oder Cola mit Aktivkohle</p>
<p>Protokoll</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Inhalt, Bedeutung 	<p>Bei der Stofftrennung ist das Protokollieren einzuführen.</p>
<p>Stoffe und ihre Veränderungen</p> <p>SE: Erhitzen von Wasser, Salz und Zucker</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffumwandlung als Merkmal der chemischen Reaktion und Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen <p>SE: Auflösen von Brausetabletten DE: Lösen von Rohrreiniger in Wasser SE: Erhitzen von Magnesium oder Entzünden einer Wunderkerze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlung als weiteres Merkmal chemischer Reaktionen 	

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

S: Erläutern der Merkmale einer chemischen Reaktion

E: Planen und Durchführen geeigneter Experimente zur Stofftrennung

K: Beschreiben des Baus von Stoffen mit Hilfe des Teilchenmodells

B: Bewerten der Bedeutung der Naturwissenschaft Chemie für den gesellschaftlichen Fortschritt

Metalle und das Periodensystem der Elemente

ca. 10 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Metalle Einteilung, Verwendung und Bedeutung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leicht- und Schwermetalle • unedle Metalle und Edelmetalle • Legierungen <p>Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metallischer Glanz • elektrische Leitfähigkeit • Wärmeleitfähigkeit • Verformbarkeit • Schmelz- und Siedetemperaturen • Dichte • Härte <p>SE/DE: Ermitteln einiger Eigenschaften der Metalle</p> <p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kern-Hülle-Modell mit Atomkern und Protonen sowie Atomhülle und Elektronen • Atombau als Schalenmodell • Bau der Metalle aus Atomen gleicher Art • Atomverband • Kugelpackungsmodell 	<p>Der geschichtliche Überblick über die Entdeckung der Metalle kann einbezogen werden. Die Verwendung von Messing, Bronze und Stahl als Legierungen sind zu betrachten. Metalle als Partner des Fortschritts: Platine in einem USB-Speicherstick, Implantate, Metalle der Seltenen Erden, LED-Leuchten, Akkumulatoren in Smartphones [BNE]</p> <p>Weitere Betrachtungen erfolgen im Kontextthema [Warum fließt Strom durch Kabel?]</p> <p>Die räumlichen Darstellungen sind zu nutzen.</p>
<p>Periodensystem der Elemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • chemische Elemente und Symbole • Einteilung der chemischen Elemente in Metalle und Nichtmetalle • Zusammenhang Atombau und Stellung im PSE bei Hauptgruppenelementen: <ul style="list-style-type: none"> – Anzahl der Protonen und Elektronen, Ordnungszahl – Anzahl der Außenelektronen, Hauptgruppennummer, Elektronenschreibweise – Anzahl der Elektronenschalen, Periodennummer • Bildung positiv und negativ geladener Ionen sowie ihrer Symbole 	<p>Die Geschichte und Entwicklung des PSE ist darzustellen.</p> <p>Die Begriffe Kat- und Anionen können verwendet werden.</p>
<p>Metallbindung als chemische Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Metallbindung und Eigenschaften 	<p>Die elektrische Leitfähigkeit, die Verformbarkeit, die Wärmeleitfähigkeit und der metallische Glanz sind abzuleiten.</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Beschreiben des Zusammenhangs zwischen Metallbindung und Stoffeigenschaften
E: Anwenden des Schalenmodells bei der Ionenbildung
K: Darstellen der Bedeutung von Metalllegierungen in der Technik
B: Erörtern und Bewerten des Metallrecyclings

Kontext – Warum fließt Strom durch Kabel?

ca. 2 Unterrichtsstunden
(Physik: 4 Unterrichtsstunden)

Dieses Thema wird kontextorientiert und fächerübergreifend mit dem Fach Physik unterrichtet. Es ist auch Bestandteil des Rahmenplanes für das Fach Physik.

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Praktisch genutzte Stromleiter [Physik] <ul style="list-style-type: none"> • Kupferkabel • Aluminiumkabel • Goldflächen Äußere und innere Isolierungen DE: Stromfluss durch verschiedene Teile eines Kabels	Es muss auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit und des Rohstoffverbrauchs thematisiert werden. [BNE] [AWT] [Geografie]
Aufbau von Metallgittern [Physik] <ul style="list-style-type: none"> • Metall-Ionen • frei bewegliche Elektronen 	Simulationen von Metallgittern können genutzt werden.
Atombau und PSE am Beispiel von Aluminium <ul style="list-style-type: none"> • Atombau als Schalenmodell • Aufbau des Periodensystems der Elemente • chemisches Element und Symbol • Zusammenhang Atombau und Stellung im PSE: <ul style="list-style-type: none"> – Anzahl der Protonen und Elektronen, Ordnungszahl – Anzahl der Außenelektronen, Hauptgruppennummer – Anzahl der Elektronenschalen, Periodennummer • Aufbau des PSE Bildung des elektrisch positiv geladenen Aluminium-Ions als Metall-Ion	Räumliche Darstellungen sind zu nutzen. Der Begriff Element wird eingeführt. Die Ionenbildung bei Kupfer und Gold ist beschreibend zu betrachten.
Modell des elektrischen Stroms in Metallen [Physik] <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquelle als Antrieb des Stromes • Elektronen als bewegliche Ladungsträger • schwingende Metall-Ionen als Hindernisse SE: Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit verschiedener Leiter und Isolatoren -qualitativ	Der Zusammenhang zwischen Bau der Metalle und der elektrischen Leitfähigkeit muss hergestellt werden. Auf die technische Stromrichtung kann eingegangen werden. Vorschlag zur inhaltlichen Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Leitfähigkeit als physikalische Größe

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Beschreiben des Zusammenhangs zwischen Atomaufbau und Stellung im PSE für Aluminium
E: Analysieren des Aufbaus eines Kabels mit Stecker
K: Angeben des Aluminium-Ions mittels der chemischen Zeichensprache
B: Vergleichen der elektrischen Leitfähigkeit und Rohstoffkosten verschiedener Metalle [MD1]

Luft und Sauerstoff

ca. 14 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Luft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffgemisch • Zusammensetzung • Bedeutung der Bestandteile <p>DE: Ermitteln des Sauerstoffanteils in der Luft in der Gasmessglocke</p> <p>Sauerstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung <p>SE: Darstellen mit pneumatischem Auffangen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften • Nachweis <p>SE: Spanprobe</p> <p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekül • Atombindung als chemische Bindung • Formel • Formel in Elektronenschreibweise <p>Reaktion von Metallen und Sauerstoff</p> <p>SE: Reaktion von Metallen mit Sauerstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wortgleichung <p>Namen und Formeln der Metalloxide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriff chemische Verbindung <p>Gesetz von der Erhaltung der Masse</p> <p>DE: Massenvergleich vor und nach einer chemischen Reaktion</p>	<p>Auf die Verunreinigung und Reinhaltung der Luft, Fotosynthese, Atmung, Verwendung der Edelgase, Stickstoff als Kühlmittel und Schutzgas in der Medizin und Industrie, Korrosion, Raketentreibstoff, Bedingungen für die Entstehung eines Feuers, Verhütung und Bekämpfung von Bränden sind einzugehen. [BNE] [MD1]</p> <p>Die Stoff- und Energieumwandlung als Merkmale chemischer Reaktionen sind zu wiederholen. Der Begriff Korrosion ist miteinzubeziehen. Auf wirtschaftliche Schäden durch Korrosion von Metallen soll eingegangen werden. [BNE] [MD1] [MD2]</p> <p>Die Begriffe Ausgangsstoffe, Reaktionsprodukte und die Bedeutung des Reaktionspfeils sind zu erarbeiten.</p> <p>Das Aufstellen der Formeln der Metalloxide erfolgt mithilfe der Ionen oder Wertigkeiten. Die Einteilung der Reinstoffe ist mit den Begriffen chemisches Element und chemische Verbindung zu erweitern.</p>

<p>Aufstellen der Reaktionsgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxidation • Reduktion <p>SE: Zerlegen von Silber(I)-oxid und Nachweis von Sauerstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redoxreaktion <ul style="list-style-type: none"> – Redoxreaktion mit Teilreaktionen – Bedeutung <p>SE: Reaktion von Kupfer(II)-oxid mit Eisen oder Zink</p> <p>SE: Kupfer(II)-oxid mit Kohlenstoff</p>	<p>Das Aufstellen der Reaktionsgleichungen erfolgt für die Bildung der Metalloxide. Die Reaktion mit Sauerstoff gehört zu den Oxidationreaktionen. Der Entzug von Sauerstoff gehört zu den Reduktionsreaktionen.</p> <p>Redoxreaktion ist im engeren Sinne als Reaktion mit Sauerstoffübertragung zu betrachten. Auf die Bedeutung der Redoxreaktionen bei der Metallgewinnung besonders von Eisen ist hinzuweisen. Der Hochofenprozess ist zu veranschaulichen. [MD1] [MD2]</p>
<p>Quantitative Betrachtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atommasse • Kennzeichnung von Stoffportionen durch Masse, Teilchenanzahl, Stoffmenge • Stoffmenge <ul style="list-style-type: none"> – Definition – Symbol – Einheit • Zusammenhang Stoffmenge und Masse • Molare Masse <ul style="list-style-type: none"> – Definition – Symbol – Einheit • stöchiometrisches Rechnen 	<p>Historische und gegenwärtige Zählmaße können erwähnt werden. [MD1]</p> <p>Die Berechnungen von Massen sind durchzuführen.</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

S: Begründen der Reaktion von Kupfer(II)-oxid mit Eisen als Redoxreaktion

E: Durchführen der quantitativen Untersuchung zum Sauerstoffanteil in der Luft

K: Aufstellen von Reaktionsgleichungen zu Redoxreaktionen und Kennzeichnen der Teilreaktionen

B: Bewerten der Korrosion als wirtschaftlicher Schaden

Wasserstoff und Wasser

ca. 10 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Wasserstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung und Bedeutung • Darstellung <p>SE: Darstellen mit pneumatischen Auffangen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften • Nachweis <p>SE: Knallgasprobe</p> <p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekül • Atombindung • Formel • Formel in Elektronenschreibweise <p>Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung und Bedeutung • Eigenschaften • Nachweis <p>SE: Nachweis mit Watesmopapier oder entwässertem Kupfer(II)-sulfat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau: <ul style="list-style-type: none"> – Elektronegativitätswerte – polare Atombindung – Dipolmolekül – Formel – Formel in Elektronenschreibweise <p>Zusammenhang zwischen Bau und Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dipoleigenschaften als Voraussetzung für den Lösungsvorgang <p>SE: Lösen von verschiedenen Stoffen aus dem Alltag</p> <p>Bildung und Zerlegung von Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umordnung der Teilchen und Änderung der chemischen Bindung als Merkmale der chemischen Reaktion <p>DE: Elektrolytische Zerlegung von Wasser</p>	<p>Wasserstoff als Energieträger der Zukunft, Ausgangsstoff in der chemischen Industrie und Probleme der Wasserstoffspeicherung ist zu diskutieren. [BNE] [MD1]</p> <p>Wasser als Lebensraum, Lösungsmittel, Transportmittel, Wärmespeicher, Wärmeregulation und Lebensmittel ist zu erarbeiten. [Biologie] Wasserverunreinigung und Gewässerschutz sowie der Wasserkreislauf sind einzubeziehen. [BNE] Exkursionen zum Thema Trinkwasser bzw. Abwasseraufbereitung sind möglich. [BO] [Geografie] Die Wiederholung der physikalischen Eigenschaften sollte erfolgen. [Physik]</p> <p>Die unpolare und polare Atombindung sind voneinander abzugrenzen. Der Bau und die chemischen Bindungen im Sauerstoff-, Wasserstoff- und Wassermolekül sind zu vergleichen. Regel, Ähnliches löst sich in Ähnlichem, ist anzuwenden. [MD1] Reaktionsgleichungen aufstellen</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Beschreiben von Wasser als Dipolmolekül
E: Durchführen des qualitativen Nachweises des Wassers
K: Erläutern des Zusammenhangs zwischen Bau und Eigenschaften von Wasser
B: Erörtern und Bewerten des Einsatzes von Wasserstoff als ein Energieträger der Zukunft

Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen

ca. 4 Unterrichtsstunden

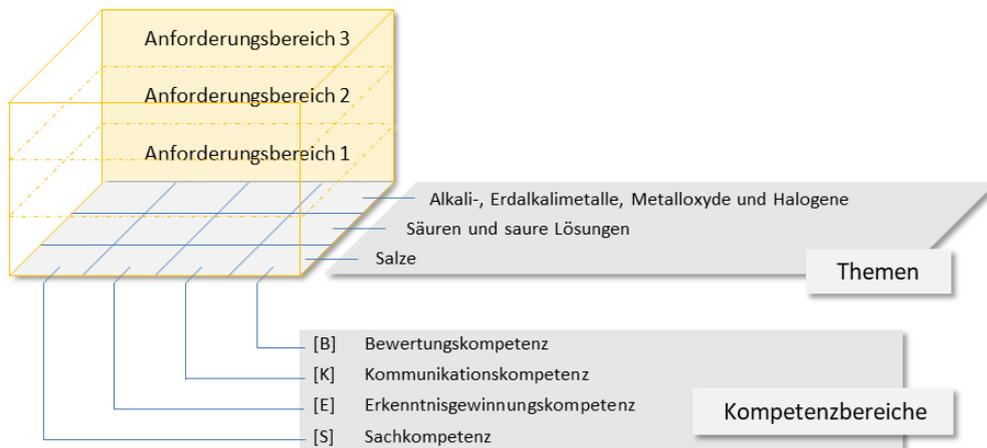
Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Kohlenstoff <ul style="list-style-type: none"> • Modifikationen • Graphit und Diamant <ul style="list-style-type: none"> – Bau – Eigenschaften – Verwendung Kohlenstoffmono- und Kohlenstoffdioxid <ul style="list-style-type: none"> • Bau • Eigenschaften • Reaktionsgleichung zur Bildung • Verwendung und Bedeutung <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Kohlenstoffdioxid SE: Nachweis	Modelle sind einzusetzen. Auf Fullerene und Graphen sind hinzuweisen. [MD1] Der Zusammenhang zwischen PSE und Atomaufbau ist zu erarbeiten. Der Zusammenhang von Bau, Eigenschaften und Verwendung ist zu erläutern. Kohlenstoffmonooxid als Atemgift sowie die Bedeutung als Reduktionsmittel im Hochofenprozess ist zu erarbeiten. Die Bedeutung und Verwendung des Kohlenstoffdioxids bei der Getränkeherstellung, als Feuerlöschmittel, Kühlmittel, Ausgangsstoff der Fotosynthese, Reaktionsprodukt bei der Atmung und Verbrennungsprozessen und als Treibgas sind herauszuarbeiten. Die Entstehung der Tropfsteinhöhlen ist zu erwähnen. Diese Kohlenstoffverbindungen sind unter ökologischen Aspekten zu bewerten. [BNE] [Biologie]

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Ableiten begründeter Voraussagen über die Eigenschaften von Diamant und Graphit aus dem Bau dieser Stoffe
- E:** Durchführen des qualitativen Nachweises von Kohlenstoffdioxid
- K:** Darstellen der Bildung von Kohlenstoffmonooxid und Kohlenstoffdioxid durch Reaktionsgleichungen
- B:** Bewerten des Kohlenstoffdioxids unter ökologischen Aspekten

Klasse 9

ca. 60 Unterrichtsstunden



21

Alkali-, Erdalkalimetalle, Metallhydroxide und Halogene

ca. 18 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Alkalimetalle und Erdalkalimetalle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung, Verwendung und Vorkommen der Metalle und ihrer Verbindungen • Bau • metallische Eigenschaften • Reaktionsfreudigkeit gegenüber Sauerstoff und Wasser <p>SE: Flammenfärbung SE: Verbrennen von Magnesium DE: Reaktion von Natrium mit Wasser SE: Magnesium mit Wasser</p> <p>Metallhydroxide und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der Metallhydroxide durch die Reaktion unedler Metalle und Wasser • Formulieren der Reaktionsgleichungen <p>SE: Nachweis der Hydroxid-Ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriff Indikator • Namen und Formeln von wichtigen Metallhydroxiden • Verwendung und Bedeutung von Natrium-, Kalium-, Calcium- und Bariumhydroxid • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Metall- und Hydroxid-Ionen – Hydroxid-Ion als zusammengesetztes Ion – Formel Hydroxid-Ion – Ionenkristall – Ionenbindung als chemische Bindung 	<p>Die Eigenschaften der Metalle sind zu wiederholen. Der Zusammenhang von Atombau und Stellung im PSE sowie zwischen Anzahl der Außenelektronen und der Reaktionsfreudigkeit ist abzuleiten. Ein Hinweis auf die Aufbewahrung von Natrium ist notwendig.</p> <p>Die Merkmale der chemischen Reaktionen sind anzuwenden.</p> <p>Indikatoren als Anzeiger von Ionen verwenden.</p> <p>Abflussreiniger, Laugenbrezel, Industriereiniger, Kalkmörtel sind zu erwähnen.</p> <p>Der Bau des Wassermoleküls ist zu wiederholen. Die Bildung des Hydroxid-Ions aus Wasser ist zu erarbeiten.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Metallhydroxide <ul style="list-style-type: none"> – fest – wasserlöslich – kristallin – ätzend • Laugen als Lösungen der Metallhydroxide <p>SE: Auflösen von Natriumhydroxid SE: Versetzen von Haaren, Schafwolle oder Vogelfedern mit Natronlauge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verhaltensregeln im Umgang mit Metallhydroxiden und Laugen <p>DE: Prüfen von Metallhydroxiden und alkalischen Lösungen auf die elektrische Leitfähigkeit SE: Prüfen verschiedener alkalischer Lösungen mit Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung durch die Reaktion von Metalloxid und Wasser • Formulieren der Reaktionsgleichungen <p>SE: Reaktion von Calcium- oder Magnesiumoxid und Wasser SE: Nachweis der Hydroxid-Ionen</p>	<p>Trivialnamen: Natronlauge, Kalilauge, Kalkwasser</p> <p>Die Gefahrensymbole sind anzuwenden. [BNE] [PG]</p>
<p>Halogene</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen und Bedeutung der Halogene und ihrer Verbindungen • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Molekül – Atombindung – Formel – Formel in Elektronenschreibweise • Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> – Aggregatzustand – Farbe – Geruch – Giftigkeit – Schmelz- und Siedetemperatur – Löslichkeit – Reaktionsfreudigkeit <p>DE: Reaktion mit Alkali- und Erdalkalimetallen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsgleichungen formulieren <p>Metallhalogenide als Ionensubstanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Ionenbindung – Salz begriff 	<p>Der Zusammenhang von Atombau und Stellung im PSE sowie zwischen Anzahl der Außenelektronen und der Reaktionsfreudigkeit, Atombindung, Molekül, Formel, Formel in Elektronenschreibweise sind zu wiederholen.</p> <p>Die Nutzung von digitalen Medien ist möglich. [MD1] [MD2]</p> <p>Die Ionenbindung ist zu wiederholen. Halogenide als Salze, die aus positiv geladenen Metall-Ionen und negativ geladenen Halogenid-Ionen bestehen.</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S: Darstellen des Zusammenhangs von Bau und Eigenschaften am Beispiel von Magnesium
- E: Planen eines Experiments zum qualitativen Nachweis der Hydroxid-Ionen
- K: Beschreiben der Reaktion von Natrium mit Wasser mit Hilfe der Reaktionsgleichung
- B: Begründen der Verhaltensregeln im Umgang mit Natronlauge

Säuren und saure Lösungen

ca. 22 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Vorkommen saurer Lösungen im Alltag, Bedeutung und Verwendung	Magensäure, saurer Regen, Fruchtsäuren, Ameisen- und Essigsäure, Autobatterie, Reinigungs- und Würzmittel sind einzubeziehen.
Umgang mit Säuren im Haushalt und Labor	[Biologie] Gefahrgutkennzeichnung der Behälter und transportierenden Fahrzeuge können als Alltagsanwendung herangezogen werden. [BNE]
DE: Feststellen der zerstörerischen Wirkung von konzentrierter Säure auf Holz, Zucker, Papier und Wurst	[PG]
SE: Zersetzung von Kalk und unedlen Metallen	
Namen und Formeln wichtiger anorganische Säuren	
<ul style="list-style-type: none"> • Bau der Säuren am Beispiel von Chlorwasserstoff <ul style="list-style-type: none"> – Molekül – polare Atombindung – Elektronegativitätswerte • Eigenschaften 	Chlorwasserstoffsäure, Kohlenstoffsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Schweflige Säure und Phosphorsäure sind zu berücksichtigen.
DE: Auflösen von Chlorwasserstoff in Wasser	
DE: Feststellen der Temperaturerhöhung beim Verdünnen konzentrierter Säure	Auf die Verdünnungsregel ist hinzuweisen. [PG]
DE: Prüfen von Chlorwasserstoffsäure auf elektrische Leitfähigkeit	
<ul style="list-style-type: none"> • Reaktion mit Protonenübergang <ul style="list-style-type: none"> – Protolyse – Aufstellen der Reaktionsgleichung – Benennung des Hydronium- und Säurerest-Ions 	Die Merkmale der chemischen Reaktion sind anzuwenden. Protolysegleichungen aufstellen
DE: Elektrische Leitfähigkeit weiterer saurer Lösungen überprüfen	
SE: Prüfen verschiedener saurer Lösungen mit Indikatoren	SE: Rotkohllindikator herstellen
<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Säuren <ul style="list-style-type: none"> – Saure Lösungen 	
<ul style="list-style-type: none"> • verdünnte und konzentrierte Säuren <ul style="list-style-type: none"> – Massenprozent 	
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffmengenkonzentration <ul style="list-style-type: none"> – Definition – Symbol – Einheit – Berechnungen 	Die Zusammenhänge zwischen Stoffmenge, molare Masse und Masse sind zu wiederholen
<ul style="list-style-type: none"> • Darstellen von Säuren aus Nichtmetalloxid und Wasser 	DE: Darstellen von Kohlensäure
DE: Darstellen von Schwefliger Säure	Die Anwendung dieser Darstellung kann mittels Trinkwassersprudlers erfolgen. Reaktionsgleichungen aufstellen

<p>Chemische Reaktion von alkalischer mit saurer Lösung</p> <p>SE: Reaktion von Natronlauge mit Salzsäure und Prüfen mit Indikator</p> <p>SE: Eindampfen der Lösung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neutralisationsreaktion als Reaktion von sauren und alkalischen Lösungen zu Salz und Wasser • saure, alkalische und neutrale Lösungen <p>SE: Prüfen verschiedener Lösungen mit Indikatoren</p>	<p>Natriumchlorid als Reaktionsprodukt erkennen.</p> <p>Reaktionsgleichungen aufstellen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • pH-Wert als Maß für saure, alkalische und neutrale Lösungen • pH-Skala • Bedeutung des pH-Wertes 	<p>Haushaltschemikalien sind einzubeziehen.</p> <p>Die pH-Werte im menschlichen Körper sowie im Boden und in Gewässern sind zu berücksichtigen. [BNE] [PG] [Biologie]</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S: Erläutern des Wesens von Reaktionen mit Protonenübergang
- E: Beschreiben des Baus von Chlorwasserstoff mit Hilfe des Elektronenpaarabstoßungsmodells
- K: Definieren des Begriffs Säure
- B: Bewerten der Bedeutung des pH-Wertes für Pflanzen und Tiere

Salze

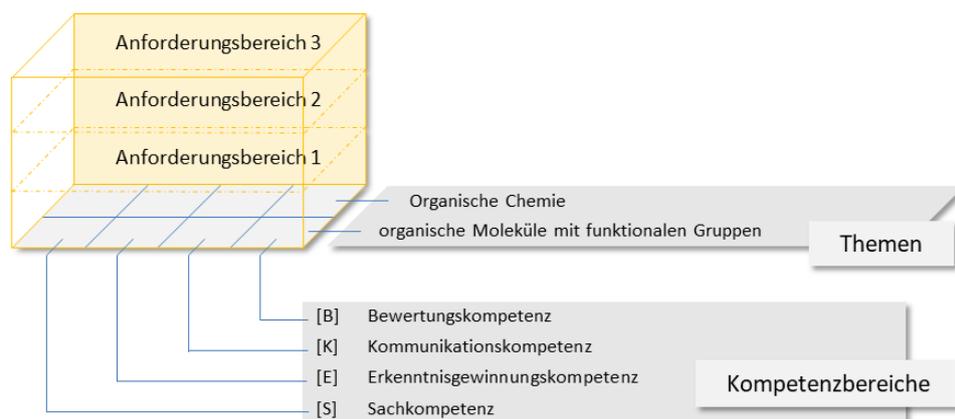
ca. 20 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Begriff</p> <p>Nomenklatur und Aufstellen der Formeln</p> <p>Bau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ionenbindung • Ionenkristall <p>Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> – fest – spröde – kristallin – Schmelz- und Siedetemperatur – Löslichkeit – elektrische Leitfähigkeit <p>SE: Überprüfen der Löslichkeit und der elektrischen Leitfähigkeit verschiedener Salze und ihrer Lösungen</p> <p>Verwendung und Bedeutung</p> <p>Darstellung durch Neutralisationsreaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wesen • Bedeutung • Bruttogleichungen und Reaktionsgleichungen in Ionenschreibweise aufstellen <p>Darstellung durch die Reaktion von verdünnten Säuren und unedlen Metallen</p> <p>SE: Reaktion von verdünnten Säuren und unedlen Metallen und Eindampfen der Salzlösung</p> <p>Darstellung durch die Reaktion von verdünnten Säuren und Metalloxide</p> <p>SE: Reaktion von verdünnten Säuren und Metalloxide</p>	<p>Salze sind Verbindungen, die aus positiv geladenen Metall-Ionen und negativ geladenen Säurerest-Ionen bestehen. Die Säurerest-Ionen sind zu wiederholen. Die Formeln für Halogenide, Nitrate, Sulfate, Carbonate und Phosphate sind zu erarbeiten.</p> <p>Die Salzkristalle sind zu zeigen und können gezüchtet werden. [MD1]</p> <p>Salze als Düngemittel sowie Verwendung im Haushalt als Würz- und Reinigungsmittel und zur Herstellung von Kosmetika sind zu nennen. Salze in Stoffwechselprozessen und medizinischen Produkten sind zu erarbeiten. [BNE] [PG] [Biologie]</p> <p>Die Reaktion von Hydroxid- mit Hydronium-Ionen ist zu erarbeiten. Das Wesen der Reaktionen mit Protonenübergang ist zu wiederholen. Sodbrennen, Kalken von Böden, Spülmaschine [BNE]</p> <p>Reaktionsgleichungen für alle Darstellungsarten aufstellen.</p>

<p>Nachweis Chlorid-, Carbonat- und Sulfat-Ionen</p> <p>SE: Nachweis Chlorid-, Carbonat- und Sulfat-Ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fällungsreaktion <ul style="list-style-type: none"> – Bruttogleichungen und Reaktionsgleichungen in Ionenschreibweise aufstellen – Bedeutung von Fällungsreaktionen <p>SE: Nachweis von Säurerest-Ionen in Wasser und Lebensmitteln</p> <p>Reaktion der Carbonate mit sauren Lösungen und Nachweis Kohlenstoffdioxid</p> <p>SE: Reaktion der Carbonate mit sauren Lösungen und Nachweis von Kohlenstoffdioxid</p>	<p>Reaktionsarten wiederholen</p> <p>Analytik, Abwasserreinigung, Trinkwasseraufbereitung sind einzubeziehen. [BNE] [PG] [BO] [Biologie]</p> <p>Die Wirkungsweise von Essigreiniger ist zu untersuchen.</p> <p>Reaktionsgleichungen formulieren</p>
--	---

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Erklären der Wasserlöslichkeit von Natriumchlorid mit Hilfe des Teilchenmodells
- E:** Auswerten der Nachweisreaktionen mithilfe von Reaktionsgleichungen
- K:** Beschreiben des Zusammenhangs von Bau und Eigenschaften am Beispiel von Natriumchlorid
- B:** Beurteilen der Bedeutung des Nachweises von Sulfat- und Carbonat-Ionen für die Trinkwasseraufbereitung



Organische Chemie

ca. 30 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Organische Stoffe im Alltag</p> <p>Historische Entwicklung des Begriffs organische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt organischer Stoffe <p>SE: Nachweis von Kohlenstoff und seiner Verbrennungsprodukte in Mehl und Zucker</p> <p>Alkane als gesättigte Kohlenwasserstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung • Methan <ul style="list-style-type: none"> – Vorkommen – Gewinnung – Verwendung und Bedeutung – Bau – Summen- und Strukturformel – Eigenschaften • homologe Reihe der Alkane <ul style="list-style-type: none"> – Begriff homologe Reihe • Bau der Alkane <ul style="list-style-type: none"> – Einfachbindung als Merkmal gesättigter Kohlenwasserstoffe – Summen- und Strukturformeln • physikalische Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> – van-der-Waals-Kräfte als zwischenmolekulare Wechselwirkungen – hydrophob • Isomerie • chemische Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> – Verbrennung 	<p>Die organische und anorganische Chemie sind voneinander abzugrenzen. Die Vielfalt der organischen Verbindungen mit Hilfe des Kohlenstoffatombaus ist zu erklären. Den Nachweis des Kohlenstoffdioxids wiederholen.</p> <p>Kettenförmig unverzweigte, kettenförmig verzweigte und ringförmige Verbindungen sind zu erarbeiten.</p> <p>Hauptbestandteil des Erd- und Biogases Fracking als Verfahren ist zu diskutieren. Die Gewinnung von Wasserstoff als Energieträger in Brennstoffzellen und als Ausgangsstoff für die chemische Industrie ist zu erläutern. [BNE] [MD1] [MD2] [BO]</p> <p>Der Zusammenhang von Bau, Eigenschaften und Verwendung ist zu erarbeiten. Die Begriffe Atombindung und Molekül sind zu wiederholen. Die physikalischen Eigenschaften wie Siede- und Schmelztemperatur, Löslichkeit sind zu vergleichen und zu erklären. Die Regel, Ähnliches löst sich in Ähnlichem, anwenden.</p> <p>Die Nomenklaturregeln sind anzuwenden. Reaktionsgleichungen aufstellen</p>

<p>DE: Verbrennen von Alkanen unterschiedlicher Kettenlänge</p> <ul style="list-style-type: none"> – Substitution <ul style="list-style-type: none"> • Halogenalkane und deren Bedeutung <p>DE: Beilsteinprobe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eliminierung 	<p>Die Verwendung als Lösungsmittel und die Umweltbelastung ist zu diskutieren. [BNE] [PG] [Biologie]</p> <p>Digitale Experimente zur Substitution und Beilsteinprobe sind möglich. [MD1]</p>
<p>Quantitative Betrachtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von Stoffmenge und Volumen gasförmiger Stoffe • Molares Volumen <ul style="list-style-type: none"> – Definition – Symbol – Einheit <p>Stöchiometrisches Rechnen</p>	<p>Der Zusammenhang zwischen der Stoffmenge und der Masse ist zu wiederholen. Der Satz von Avogadro ist anzuwenden.</p> <p>Masse- und Volumenberechnungen sind durchzuführen.</p>
<p>Alkene und Alkine als ungesättigte Kohlenwasserstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Doppel- und Dreifachbindung als Merkmale ungesättigter Kohlenwasserstoffe – Summen- und Strukturformeln • Verwendung • physikalische Eigenschaften • chemische Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> – Verbrennung – Addition – Nachweis der Mehrfachbindung durch Addition mit Brom – Hydrierung <p>Erdöl und Erdgas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffgemische aus Kohlenwasserstoffen • Bedeutung 	<p>Der Begriff homologe Reihe ist anzuwenden.</p> <p>Die Begriffe Atombindung und Molekül sind zu wiederholen.</p> <p>Digitale Experimente sind zu verwenden. [MD1] [MD2] Reaktionsgleichungen aufstellen Die Reaktionsarten der organischen Chemie sind zu vergleichen.</p> <p>Energieträger und Rohstoff der chemischen Industrie [BNE] Ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung, Transport und Nutzung sind zu erläutern. [BNE] [Biologie]</p>

<p>Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • künstliche Makromoleküle <ul style="list-style-type: none"> – Polyethylen und Polyvinylchlorid • Bedeutung • Eigenschaften 	<p>Zur Darstellung der Kunststoffe sind Reaktionsgleichungen zu nutzen.</p> <p>Die Nutzung von Kunststoffen im Haushalt und bei der Nahrungsaufbewahrung und Verpackung von Lebensmitteln sind zu diskutieren.</p> <p>Die Umweltproblematik, das Kunststoffrecycling sowie die Gefährdung des Organismus durch Mikroplastik sind einzubeziehen.</p> <p>[PG] [BNE]</p> <p>[Biologie]</p> <p>Die Notwendigkeit einer sachgerechten Entsorgung ist zu begründen. [BNE]</p>
---	---

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S: Begründen der Zuordnung von Alkanen zu den organischen Stoffen
- E: Berechnen der Teilchenanzahl mithilfe des molaren Volumens
- K: Interpretieren des Zusammenhangs zwischen Stoffmenge und Volumen bei Gasen
- B: Erläutern der Bedeutung von Methan

Organische Moleküle mit funktionellen Gruppen

ca. 30 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Alkohole</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriff • Beispiele • Verwendung und Bedeutung <ul style="list-style-type: none"> • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Strukturformeln – Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe <p>Homologe Reihe der Alkanole</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Summen- und Strukturformeln – Hydroxylgruppe • physikalische Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> – Wasserstoffbrückenbindungen als zwischenmolekulare Wechselwirkungen – hydrophil, hydrophob <p>DE: Löslichkeit verschiedener Alkanole in Wasser und unpolaren Lösungsmitteln</p> <p>Ethanol als Alkohol</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau • Herstellung durch alkoholische Gärung <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung • Bedeutung <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Eigenschaften <p>DE: Löslichkeitsverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> • chemische Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> – Verbrennung – Reaktion mit Wasser – Oxidation der Alkanole <p>DE: Verbrennung und Nachweis der Verbrennungsprodukte</p> <p>DE: Reaktion mit Wasser und Nachweis mit Unittest</p> <p>DE: Oxidation von Ethanol mit Kupfer(II)-oxid</p>	<p>Ethanol, Isopropanol, Glycol, Glycerin Genuss- und Konservierungsmittel, Lösungs- und Frostschutzmittel, Kosmetika</p> <p>Die Begriffe Atombindung und Molekül sind zu wiederholen.</p> <p>Der Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften sowie die Auswirkung der funktionellen Gruppe auf die Eigenschaften ist zu beschreiben. Die Wirkung der van-der-Waals-Kräfte beim Lösen sind zu wiederholen und anzuwenden. Graphische Darstellungen sind zu nutzen. [MD1] [MD2]</p> <p>Die technische Herstellung ist ebenso zu erarbeiten. Die Verwendung als Treibstoff und Energieträger ist zu erarbeiten. [BNE] Die gesundheitlichen Gefahren von Ethanol sowie persönliche und gesellschaftliche Folgen des Missbrauchs sind zu bewerten. [PG] [MD6] Der Alltagsbezug wie Antiseptikum, Desinfektions-, Lösungs- und Konservierungsmittel sind heranzuziehen. [BNE] [Biologie] Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften ist zu beschreiben. Die Begriffe hydrophil und hydrophob sind anzuwenden. Die Begriffe Hydroxid-Ion und Hydroxylgruppe unterscheiden.</p> <p>Reaktionsgleichungen aufstellen</p>

<p>Alkanale als Oxidationsprodukte der Alkanole Bau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturformeln von Methanal und Ethanal als Vertreter der Alkanale • Aldehydgruppe als funktionelle Gruppe • Verwendung und Bedeutung • Nachweis der Aldehydgruppe <p>SE: Fehlingprobe SE: Tollensprobe</p>	<p>Herstellung von Kunststoffen, Lacken, Baustoffen, Duftstoffen, Desinfektions- und Konservierungsmitteln [BNE] [PG] Glucose sollte alternativ verwendet werden. Digitale Medien können genutzt werden. [MD1] [MD2]</p>
<p>Carbonsäuren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriff • Beispiele • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Strukturformel – Carboxylgruppe als funktionelle Gruppe • Verwendung und Bedeutung <p>Homologe Reihe der Alkansäuren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Struktur- und Summenformeln – Carboxylgruppe • physikalische Eigenschaften • Ethansäure als Alkansäure <ul style="list-style-type: none"> – Verwendung und Bedeutung – Herstellung durch Essigsäuregärung – Bau • chemische Reaktionen der Ethansäure <ul style="list-style-type: none"> – Reaktion mit Wasser – Reaktion mit Metallen – Reaktion mit Metallhydroxiden – Reaktion mit Alkanolen, Esterbildung – Hydrolyse <p>SE: Prüfen mit Unitest SE: Reaktion mit Magnesium SE: Reaktion mit Natriumhydroxid SE: Reaktion mit Ethanol</p>	<p>Essigsäure, Milchsäure, Citronensäure, Oxalsäure, Fettsäure, Aminosäure</p> <p>Herstellung von Kunst- und Konservierungsstoffe, Lebensmittelzusätze, Geruchsstoffe, Seifenherstellung, Grundbausteine der Proteine und Fette, Zwischenprodukte im Stoffwechsel Auf gesundheitliche Gefahren ist hinzuweisen. [PG]</p> <p>Der Begriff Wasserstoffbrückenbindung ist anzuwenden.</p> <p>Aktivierte Essigsäure als Drehscheibe des Stoffwechsels sowie Essigsäure als Würzmittel und Haushaltschemikalie erarbeiten. [Biologie]</p> <p>Reaktionsgleichungen aufstellen Reaktionen der anorganischen Säuren mit Wasser, Metallen und Metallhydroxiden sind zu wiederholen.</p> <p>Die Bedeutung der Schwefelsäure als Katalysator ist zu erläutern.</p>

<p>Ester</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau <ul style="list-style-type: none"> – Estergruppe als funktionelle Gruppe • Vorkommen • Bedeutung 	<p>Auf Fette sowie Aromastoffe in der Natur und in der Lebensmittelindustrie ist hinzuweisen. [BNE][Biologie]</p>
---	---

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Erklären der Eigenschaften von Ethanol mithilfe des Baus unter Verwendung von Bindungsmodellen
- E:** Planen, Durchführen und Auswerten des Kohlenstoffnachweises im Ethanol
- K:** Darstellen von Alkansäuren mithilfe der Struktur- und Summenformeln
- B:** Bewerten persönlicher und gesellschaftlicher Folgen des Alkoholmissbrauchs

4 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

4.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Leistungsbewertung erfolgt auf der Grundlage der folgenden Rechtsvorschriften in den jeweils geltenden Fassungen:

- [Oberstufen- und Abiturprüfungsverordnung](#) (Abiturprüfungsverordnung - APVO M-V) vom 19. Februar 2019
- [Verordnung zur einheitlichen Leistungsbewertung an den Schulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern](#) (Leistungsbewertungsverordnung – LeistBewVO M-V) vom 30. April 2014
- [Förderung von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Lesen, im Rechtschreiben oder im Rechnen](#) (Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur) vom 20. Mai 2014

4.2 Allgemeine Grundsätze

Leistungsbewertung umfasst mündliche, schriftliche und gegebenenfalls praktische Formen der Leistungsermittlung. Den Schülerinnen und Schülern muss im Fachunterricht die Gelegenheit dazu geboten werden, Kompetenzen, die sie erworben haben, wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen zu üben und unter Beweis zu stellen. Die Lehrkräfte begleiten den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler, indem sie ein positives und konstruktives Feedback zu den erreichten Lernständen geben und im Dialog und unter Zuhilfenahme der Selbstbewertung der Schülerin bzw. dem Schüler Wege für das weitere Lernen aufzeigen.

Es sind grundsätzlich alle in Kapitel 3 ausgewiesenen Kompetenzbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Das Beurteilen einer Leistung erfolgt in Bezug auf verständlich formulierte und der Schülerin bzw. dem Schüler bekannte Kriterien, nach denen die Bewertung vorgenommen wird. Im Fach Physik ergeben sich die Kriterien zur Leistungsbewertung aus dem Zusammenspiel der in den Bildungsstandards formulierten Kompetenzen und den im Rahmenplan formulierten Inhalten.

Anforderungsbereiche und allgemeine Vorgaben für Klassenarbeiten

Ausgehend von den verbindlichen Themen, zu denen erworbene Kompetenzen nachzuweisen sind, wird im Folgenden insbesondere benannt, nach welchen Kriterien die Klassenarbeiten zu gestalten und die erbrachten Leistungen zu bewerten sind.

Klassenarbeiten bestehen aus mehreren unabhängig voneinander bearbeitbaren Aufgaben, die in Teilaufgaben gegliedert sind. Die Teilaufgaben sollen nicht beziehungslos nebeneinanderstehen, aber doch so unabhängig voneinander sein, dass eine Fehlleistung – insbesondere am Anfang – nicht die weitere Bearbeitung der Aufgabe stark erschwert. Außerdem soll darauf geachtet werden, dass durch Teilaufgaben nicht ein Lösungsweg zwingend vorgezeichnet wird.

Sie sind so zu gestalten, dass sie Leistungen in den drei Anforderungsbereichen erfordern.

Anforderungsbereich I umfasst

- das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang,
- die Verständnissicherung sowie
- das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

Anforderungsbereich II umfasst

- das selbständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und
- das selbständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

Anforderungsbereich III umfasst

- das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Die Stufung der Anforderungsbereiche dient der Orientierung auf eine in den Ansprüchen ausgewogene Aufgabenstellung und ermöglicht so, unterschiedliche Leistungsanforderungen in den einzelnen Teilen einer Aufgabe nach dem Grad des selbstständigen Umgangs mit Gelerntem einzuordnen.

Der Schwerpunkt der zu erbringenden Leistungen liegt im Anforderungsbereich II. Darüber hinaus sind die Anforderungsbereiche I und III zu berücksichtigen.

Die in den Arbeitsaufträgen verwendeten Operatoren müssen in einen Bezug zu den Anforderungsbereichen gestellt werden, wobei die Zuordnung vom Kontext der Aufgabenstellung und ihrer unterrichtlichen Einordnung abhängig und damit eine eindeutige Zuordnung zu nur einem Anforderungsbereich nicht immer möglich ist.

Der Schwierigkeitsgrad wird gesteuert durch

- die Komplexität der Aufgabenstellung,
- die Komplexität und Anforderungshöhe des vorgelegten Materials oder einer entsprechenden Problemstellung,
- die Anforderung an Kontext- und Orientierungswissen,
- die Anforderung an die sprachliche Darstellung,
- Umfang und Komplexität der notwendigen Reflexion oder Bewertung.

4.3 Fachspezifische Grundsätze

Bei der Leistungsbewertung sind alle Kompetenzbereiche angemessen zu berücksichtigen und neben schriftlichen und mündlichen Leistungsfeststellungen auch praktische Formen der Leistungsermittlung zu etablieren. Insbesondere soll auch das Experimentieren Bestandteil mündlicher, schriftlicher und praktischer Leistungsfeststellungen sein.

Herausgeber

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Mecklenburg-Vorpommern

Institut für Qualitätsentwicklung (IQ M-V)

Fachbereich 4 – Zentrale Prüfungen, Fach- und Unterrichtsentwicklung, Rahmenplanarbeit
19048 Schwerin

poststelle@bm.mv-regierung.de
0385 588-0

www.bm.regierung-mv.de
www.bildung-mv.de

Verantwortlich

Henning Lipski (V.i.S.d.P.)

Ansprechpartner

Dr. Eyleen Kotyra, Leitung des Fachbereichs 4, IQ M-V

Gestaltung

Ruth Hollop

Bildnachweis

Silke Winkler (Titelbild), Ute Grabowsky/photothek.de (Porträt Bettina Martin)

Stand

Juni 2021

Diese Publikation wird als Fachinformation des Instituts für Qualitätsentwicklung (IQ M-V) des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.