



**KULTUSMINISTER
KONFERENZ**

Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.06.2020)

Einleitung

Die Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz (KMK) zum Bildungsmonitoring sieht vor, durch die Einführung von gemeinsamen Bildungsstandards für Transparenz schulischer Anforderungen zu sorgen, die Entwicklung eines kompetenzorientierten Unterrichts zu fördern und eine Grundlage für die Überprüfung der erreichten Ergebnisse zu schaffen. Das von der KMK gewählte Konzept von Bildungsstandards legt fest, welche fachbezogenen Kompetenzen Lernende bis zu einem bestimmten Abschnitt in der Schullaufbahn entwickelt haben sollen. Unter einer Kompetenz wird dabei die Fähigkeit verstanden, Wissen und Können in den jeweiligen Fächern zur Lösung von Problemen anzuwenden. Die in den Bildungsstandards definierten Kompetenzen werden durch Beschreibungen von Anforderungen konkretisiert.

Als abschlussbezogene und in allen Ländern verbindliche Zielvorgaben bilden die Bildungsstandards der KMK eine wichtige Grundlage für die Entwicklung und Sicherung von Bildungsqualität in Schulen. Sie sollen schulische Lehr- und Lernprozesse auf eine kumulative und systematisch vernetzte Entwicklung von Kompetenzen orientieren, die auch für zukünftige Bildungsprozesse der Lernenden bedeutsam sind. Weiterhin sollen sie dazu beitragen, die Durchlässigkeit von Bildungswegen und die Vergleichbarkeit von Abschlüssen sicherzustellen. Flankiert von geeigneten Implementierungs- und Unterstützungsmaßnahmen bilden Bildungsstandards eine Basis für eine systematische Weiterentwicklung des Bildungssystems.

Bei den Bildungsstandards der KMK handelt es sich um Regelstandards, die angeben, welche Kompetenzen Lernende „in der Regel“ bzw. im Durchschnitt in einem Fach erreichen sollen. Für die Primarstufe und die Sekundarstufe I liegen bereits seit 2003/2004 Bildungsstandards vor. Sie beziehen sich sowohl für das Ende der Primarstufe (4. Jahrgangsstufe) als auch für den Hauptschulabschluss (9. Jahrgangsstufe) und den Mittleren Abschluss (10. Jahrgangsstufe) auf die Fächer Deutsch und Mathematik. Für den Hauptschulabschluss und den Mittleren Abschluss wurden zudem Bildungsstandards für die erste Fremdsprache Englisch und Französisch entwickelt sowie für den Mittleren Schulabschluss Bildungsstandards für die naturwissenschaftlichen Fächer (Biologie, Chemie, Physik). Im Jahr 2012 folgte die Verabschiedung von Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in den Fächern Deutsch, Mathematik sowie Englisch und Französisch als fortgeführte Fremdsprachen.

Nun werden für die Allgemeine Hochschulreife auch Bildungsstandards in den Fächern Biologie, Chemie und Physik vorgelegt, die ebenfalls im Auftrag der KMK entwickelt worden sind.

Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife gehen von der allgemeinen Zielsetzung aus, wie sie in der „Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 in der jeweils geltenden Fassung) beschrieben ist. Dort heißt es:

„2.1 Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe vermittelt eine vertiefte Allgemeinbildung, allgemeine Studierfähigkeit sowie wissenschaftspropädeutische Bildung. Von besonderer Bedeutung sind dabei vertiefte Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in den basalen Fächern Deutsch, Fremdsprache und Mathematik. Darüber hinaus trägt der Unterricht in den musisch-künstlerischen, den gesellschaftswissenschaftlichen, den naturwissenschaftlich-technischen Fächern, in Sport und in Religionslehre bzw. einem Ersatzfach wesentlich zur Verwirklichung der Ziele der gymnasialen Oberstufe bei.

2.2 Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe ist fachbezogen, fachübergreifend und fächerverbindend angelegt. Er führt exemplarisch in wissenschaftliche Fragestellungen, Kategorien und Methoden ein und vermittelt eine Erziehung, die zur Persönlichkeitsentwicklung und -stärkung, zur Gestaltung des eigenen Lebens in sozialer Verantwortung sowie zur Mitwirkung in der demokratischen Gesellschaft befähigt. Im Unterricht in der

gymnasialen Oberstufe geht es darüber hinaus um die Beherrschung eines fachlichen Grundlagenwissens als Voraussetzung für das Erschließen von Zusammenhängen zwischen Wissensbereichen, von Arbeitsweisen zur systematischen Beschaffung, Strukturierung und Nutzung von Informationen und Materialien, um Lernstrategien, die Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit sowie Team- und Kommunikationsfähigkeit unterstützen.“

Ausgehend von dieser allgemeinen Zielsetzung spezifizieren die hier vorgelegten Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife fachbezogene Kompetenzen, die im jeweiligen Unterricht der naturwissenschaftlichen Fächer (Biologie, Chemie, Physik) entwickelt werden sollen.

Sie stellen damit eine Weiterentwicklung der Vorgaben der entsprechenden Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) dar und lösen diese in den oben genannten Fächern vollständig ab. Insbesondere die kompetenzorientierten Elemente der EPA werden aufgegriffen und fortgeschrieben. Bei der Erarbeitung der Bildungsstandards leitend war im Sinne der Kumulativität schulischer Lehr- und Lernprozesse zudem das Prinzip der Anschlussfähigkeit an die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss.

Zur Erreichung der Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife wird Unterricht auf grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau angeboten. Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau erfolgt in den Fächern Biologie, Chemie und Physik mit zwei oder drei, auf erhöhtem Anforderungsniveau mit mindestens vier Wochenstunden. Der Unterschied in den Anforderungen der beiden Anforderungsniveaus liegt im Umfang und in der Tiefe der gewonnenen Kenntnisse und des Wissens über deren Verknüpfungen. Zudem unterscheiden sie sich im Maß der Selbststeuerung bei der Bearbeitung von Problemstellungen.

Die vorliegenden Bildungsstandards gelten für alle Bildungsgänge, die zur Allgemeinen Hochschulreife führen. Dies schließt berufliche Gymnasien sowie doppeltqualifizierende Bildungsgänge ein.

Aufgrund ihres besonderen Profils wurden Berufsoberschulen (BOS) bei der Entwicklung der Bildungsstandards zunächst nicht berücksichtigt. Im Zusammenhang mit ihrer Bewährungsprüfung in den einbezogenen Schulformen soll in der weiteren Entwicklung der Bildungsstandards jedoch geklärt werden, welche der Zielvorgaben sich auch für die BOS eignen und welche modifizierten sowie zusätzlichen Anforderungen für diese Schulform zu spezifizieren sind.

Die Entwicklung der Bildungsstandards wurde durch das Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) koordiniert und erfolgte in Zusammenarbeit von Fachexpertinnen und Fachexperten der Länder, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in den relevanten fachdidaktischen Bereichen sowie in enger Abstimmung mit einer von der KMK eingesetzten Steuerungsgruppe.

Die vorliegenden Bildungsstandards sind das Ergebnis eines komplexen Verständigungsprozesses über die Kompetenzen, die Abiturientinnen und Abiturienten in den Naturwissenschaften Biologie, Chemie, Physik erwerben sollen, und wurden im Juni 2020 vom Plenum der KMK verabschiedet.

Die Darstellung der Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in den einzelnen Fächern folgt einer einheitlichen Gliederung. Soweit wie möglich wurde versucht, einheitliche Konzepte und Begriffe zu verwenden, ohne dabei jedoch die Besonderheiten der Fächer zu verkennen.

In Kapitel 1, der Präambel, wird zunächst der Bildungsbeitrag der Naturwissenschaften erläutert und herausgestellt, wie ihre Denk- und Arbeitsweisen zum Verständnis unserer Welt beitragen. Dabei wird nicht nur auf die Rolle des Faches für übergreifende Ziele schulischer

Bildungsprozesse eingegangen (z. B. Allgemeinbildung, Studierfähigkeit, Vorbereitung auf das Berufsleben, Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, Persönlichkeitsbildung einschließlich Interessenentwicklung), sondern auch auf die Frage, welche allgemeinen Kompetenzen Lernende im jeweiligen Fach entwickeln sollen. Berücksichtigung finden ebenfalls die Kompetenzen zur aktiven, selbstbestimmten Teilhabe in einer digitalen Welt, wie sie die KMK in ihrer „Strategie zur Bildung in der digitalen Welt“ von 2016 (Beschluss vom 08.12.2016 in der jeweils geltenden Fassung) festschreibt.

Ferner wird in Kapitel 1 das Kompetenzmodell der naturwissenschaftlichen Fächer mit seinen Kompetenzbereichen Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz vorgestellt. Diese vier Kompetenzbereiche durchdringen einander und bilden gemeinsam die Fachkompetenz im jeweiligen Fach ab. Abschließend wird in diesem Kapitel der besondere Bildungsbeitrag des jeweiligen Faches beschrieben.

In Kapitel 2 werden die Bildungsstandards für die einzelnen Kompetenzbereiche aufgeführt. Die Darstellung ist dabei unterteilt in Teilkompetenzbereiche und Standards, die beschreiben, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten der jeweilige Kompetenzbereich umfasst. Ergänzt wird die Darstellung der Kompetenzbereiche durch die Nennung grundlegender fachbezogener Basiskonzepte, die eine Vernetzung fachlicher Inhalte und deren Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven ermöglichen.

Der Erwerb der formulierten Kompetenzen findet an konkreten Inhalten des jeweiligen Faches statt, deren zentrale Elemente zum Abschluss von Kapitel 2 genannt werden.

Abschließend werden in Kapitel 3 Vorgaben für die Gestaltung der Abiturprüfung beschrieben, auf die sich die Länder geeinigt haben. Diese legen Aufgabenformate fest, die in der Abiturprüfung eingesetzt werden, geben Richtlinien für die Bewertung der Leistung der Lernenden vor und beschreiben Rahmenbedingungen.

Das IQB stellt ergänzend auf seinen Internetseiten eine größere Zahl an Lernaufgaben und die Kompetenzbereiche erläuternde Dokumente zur Verfügung (vgl. <https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/UnterrichtSekII/chemie>, vgl. auch QCR-Code auf S. 28). Diese Aufgaben zeigen, welche Aufgabenstellungen dazu geeignet sein können, die jeweiligen Kompetenzen bei Lernenden im Unterricht zu entwickeln. Lernaufgaben sollen Lernprozesse anstoßen und diese durch eine Folge von gestuften Aufgabenstellungen steuern. Komplexere Lernaufgaben zielen überdies darauf ab, die Steuerung der Aufgabenbearbeitung auf die Lernenden zu übertragen. Entwickelt wurden Aufgaben mit und ohne experimentellen Anteil. In den Einleitungen zu den einzelnen Lernaufgaben wird kurz dargestellt, welche Bildungsstandards sie illustrieren, wie die Aufgaben weiteren Strukturierungsmerkmalen von Kompetenzen im jeweiligen Fach zuzuordnen sind und inwiefern die Aufgaben besonders geeignet sind, die genannten Kompetenzen zu entwickeln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Lernaufgaben um exemplarische Aufgabenstellungen, die gezielt ausgewählte Kompetenzen in den Blick nehmen, handelt. Einzelne Aufgaben enthalten Vorschläge zur Differenzierung für unterschiedliche Lernvoraussetzungen bzw. für die Unterscheidung zwischen grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau. Zu dem jeweiligen Material lassen sich zusätzliche Aufgaben erstellen, die dazu geeignet sind, weitere relevante Kompetenzen zu entwickeln, wie etwa Aufgabenstellungen, die für ein bestimmtes Profil beruflicher Gymnasien besonders relevant sind.

Zur Illustration der Vorgaben für die Abiturprüfung wird eine Aufgabensammlung im Internetangebot des IQB veröffentlicht. Diese besteht aus illustrierenden Aufgaben für die Abiturprüfung und begleitenden Dokumenten. Die Aufgaben sollen einen Eindruck davon vermitteln, wie die in den Bildungsstandards formulierten Anforderungen im Abitur geprüft werden können.

Die begleitenden Dokumente beschreiben zum einen Kriterien für Material, Aufgabenstellungen, Erwartungshorizonte und Bewertungshinweise, zum anderen die Struktur der Aufgaben und weisen auf benötigte Hilfsmittel hin.

Damit Bildungsstandards ihre angestrebte Wirksamkeit entfalten können, müssen diese von den verschiedenen Akteuren im Bildungssystem aufgegriffen und umgesetzt werden. Dies betrifft die Bildungspolitik, die Bildungsadministration, die Lehreraus- und Lehrerweiterbildung sowie die Schulpraxis. Die Länder werden daher Strategien entwickeln und umsetzen, die darauf abzielen, die vereinbarten Zielvorgaben zu erreichen. Die illustrierenden Lern- und Prüfungsaufgaben auf den Internetseiten des IQB leisten dazu einen wesentlichen Beitrag. Ab dem Schuljahr 2024/2025 sollen die Abiturprüfungen in allen Ländern auf den Bildungsstandards basieren.

Inhalt

1	Präambel	8
1.1	Bildungsbeitrag der Naturwissenschaften	8
1.2	Kompetenzmodell	9
1.3	Bildungsbeitrag des Faches Chemie	10
2	Bildungsstandards für die Kompetenzbereiche im Fach Chemie	12
2.1	Sachkompetenz	12
2.1.1	Chemische Konzepte und Theorien zum Klassifizieren, Strukturieren, Systematisieren und Interpretieren nutzen	13
2.1.2	Chemische Konzepte und Theorien auswählen und vernetzen	13
2.1.3	Chemische Zusammenhänge qualitativ-modellhaft erklären	13
2.1.4	Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben	14
2.2	Erkenntnisgewinnungskompetenz	14
2.2.1	Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden	14
2.2.2	Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen	15
2.2.3	Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren	15
2.2.4	Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren	15
2.3	Kommunikationskompetenz	15
2.3.1	Informationen erschließen	16
2.3.2	Informationen aufbereiten	16
2.3.3	Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren	16
2.4	Bewertungskompetenz	17
2.4.1	Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen	17
2.4.2	Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen	18
2.4.3	Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren	18
2.5	Basiskonzepte	18
2.5.1	Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen	19
2.5.2	Konzept der chemischen Reaktion	19
2.5.3	Energiekonzept	19

2.6	Inhalte	20
2.6.1	Inhaltsbereich: Stoffe, Strukturen, Eigenschaften	20
2.6.2	Inhaltsbereich: Chemische Reaktionen	21
2.6.3	Inhaltsbereich: Arbeitsweisen	22
2.6.4	Inhaltsbereich: Lebenswelt und Gesellschaft	23
3	Hinweise zur Prüfungsdurchführung zum Erwerb der Allgemeinen Hochschulreife im Fach Chemie	24
3.1	Allgemeines	24
3.1.1	Anforderungsbereiche und allgemeine Vorgaben zur schriftlichen und zur mündlichen Prüfungsaufgabe	24
3.1.2	Schriftliche Prüfungsaufgabe	25
3.1.3	Mündliche Prüfungsaufgabe	25
3.2	Fachspezifische Hinweise	26
3.2.1	Schriftliche Prüfungsaufgabe im Fach Chemie	26
3.2.1.1	Struktur der Prüfungsaufgabe	26
3.2.1.2	Erstellung der Prüfungsaufgabe	26
3.2.1.3	Bewertung der Prüfungsleistung	26
3.2.2	Mündliche Prüfung im Fach Chemie	27

1 Präambel

1.1 Bildungsbeitrag der Naturwissenschaften

Die Allgemeine Hochschulreife umfasst eine vertiefte Allgemeinbildung, allgemeine Studierfähigkeit sowie wissenschaftspropädeutische Bildung. Die naturwissenschaftlichen Fächer leisten dazu einen wesentlichen Beitrag durch die Weiterentwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenz der Lernenden auf Basis der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss.

Naturwissenschaften prägen durch ihre Denk- und Arbeitsweisen, Erkenntnisse und die daraus resultierenden Anwendungen grundlegend unsere moderne Gesellschaft und kulturelle Identität sowie die globale ökologische, ökonomische und soziale Situation. Sie sind von fundamentaler Bedeutung für das Verständnis unserer Welt und leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung. Die Naturwissenschaften bilden die Basis für eine Vielzahl von Berufen, Ausbildungswegen, Studiengängen und Forschungsgebieten.

Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und deren Anwendung in Gebieten wie Gesundheit, Ernährung, Klima und Technik hat Einfluss auf ökologische, ökonomische und soziale Systeme. Das Erkennen, Einordnen, Bewerten und Berücksichtigen möglicher Folgen für ökologische, ökonomische und soziale Systeme ist für eine verantwortungsvolle gesellschaftliche Teilhabe notwendig und erfordert naturwissenschaftliche Kompetenz.

Naturwissenschaftliche Kompetenz schließt das systematische Erfassen, Beschreiben und Erklären von Phänomenen in Natur und Technik ein. Für das Verständnis der Naturwissenschaften ist es zudem notwendig, deren Fachsprachen zu beherrschen und deren Historie zu kennen. Insofern ist naturwissenschaftliche Kompetenz auch mit sprachlicher und kultureller Bildung verbunden.

Naturwissenschaftliche Kompetenz bedeutet Vertiefung, Erweiterung und Vernetzung der vorhandenen Kompetenzen der Lernenden und eine Metaperspektive auf die Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften. Dazu zählen:

- ◆ Phänomene der Natur, der Technik und des Alltags aus naturwissenschaftlicher Perspektive zu beobachten, mithilfe zunehmend abstrakter und komplexer Modelle zu beschreiben und naturwissenschaftliche Fragestellungen aus diesen abzuleiten;
- ◆ Hypothesen zu bilden, diese zum Beispiel durch systematisches Beobachten, Experimente, Modellen, Simulationen bzw. theoretische Überlegungen zu prüfen und Schlussfolgerungen auch unter Verwendung von mathematischen Mitteln zu ziehen;
- ◆ die Methoden der Erkenntnisgewinnung wie zum Beispiel systematische Beobachtungen, Experimente und Modelle in den Naturwissenschaften zu reflektieren und die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen dieser Methoden zu bewerten;
- ◆ neue naturwissenschaftliche Informationen zu erschließen, mit dem Vorwissen zu verknüpfen und dieses Wissen auch reflektiv auf Fragestellungen, Phänomene und zugrundeliegende Quellen anzuwenden;
- ◆ naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich auch unter Verwendung von Mathematisierungen und fachtypischen Repräsentationsformen darzustellen, zu präsentieren, zu diskutieren, zu bewerten sowie naturwissenschaftlich zu argumentieren und damit am gesellschaftlichen Diskurs teilhaben zu können;
- ◆ zu erkennen und zu reflektieren, wie Naturwissenschaften und Technik unsere Umwelt in materieller, intellektueller und kultureller Hinsicht stetig verändern;

- ◆ gesellschaftliche Folgen von Entscheidungen, die in naturwissenschaftlichen Kontexten und deren Anwendungszusammenhängen getroffen wurden, anhand von Kriterien zu beurteilen.

Naturwissenschaftliche Kompetenz bietet Orientierung in der durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Lebenswelt, eröffnet Perspektiven für die berufliche Orientierung und schafft Grundlagen für selbstgesteuertes, lebenslanges, globales und soziales Lernen.

Naturwissenschaftliche Kompetenz leistet somit einen Beitrag zu übergreifenden Zielen wie Bildung für nachhaltige Entwicklung, Medien-, Werte-, Verbraucher-, Demokratiebildung und damit zur Allgemeinbildung.

Die zunehmende Digitalisierung führt zu gesellschaftlichen Veränderungen, die viele Lebens- und Arbeitsbereiche betreffen. Dies führt zu veränderten Anforderungen an naturwissenschaftliche Kompetenz. Daher beschreiben die Bildungsstandards in den naturwissenschaftlichen Fächern Möglichkeiten, wie die Nutzung digitaler Medien und Werkzeuge Bildungsprozesse in den Naturwissenschaften unterstützen kann. Kompetenzen des fachlichen Umgangs mit digitalen Medien und Werkzeugen sind ebenfalls integraler Bestandteil der Bildungsstandards in den naturwissenschaftlichen Fächern. Dabei liegt ihnen die Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“¹ zugrunde.

1.2 Kompetenzmodell

Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in den naturwissenschaftlichen Fächern knüpfen an die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss an. Die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen und Inhalte bilden die Grundlage für die unterrichtliche Arbeit in der Sekundarstufe II.

Das den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife zugrunde liegende **Modell der naturwissenschaftlichen Kompetenz** baut auf den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss auf. Es werden vier Kompetenzbereiche unterschieden:

Die **Sachkompetenz** der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und der Fähigkeit, dies zu beschreiben und zu erklären sowie geeignet auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten.

Die **Erkenntnisgewinnungskompetenz** der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und in der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären und zu verknüpfen, um Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten zu können und deren Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren.

Die **Kommunikationskompetenz** der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen.

Die **Bewertungskompetenz** der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen bzw. Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren.

¹ Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der jeweils geltenden Fassung.)

Die vier Kompetenzbereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz durchdringen einander und bilden gemeinsam die **Fachkompetenz** im jeweiligen Fach ab. Kompetenzen zeigen sich in der Verbindung von Wissen und Können in den jeweiligen Kompetenzbereichen, also von Kenntnissen und Fähigkeiten, und sind nur im Umgang mit Inhalten zu erwerben. Die Kompetenzbereiche sind in Teilkompetenzbereiche untergliedert.

Die Kompetenzbereiche erfordern jeweils bereichsspezifisches **Fachwissen**. Das Fachwissen besteht somit aus einem breiten Spektrum an Kenntnissen als Grundlage fachlicher Kompetenz. Zu diesem Spektrum gehören naturwissenschaftliche Konzepte, Theorien, Verfahren, Denk- und Arbeitsweisen, Fachsprache, fachtypische Darstellungen und Argumentationsstrukturen, fachliche wie überfachliche Perspektiven und Bewertungsverfahren.

Der Beschreibung von naturwissenschaftlichen Sachverhalten liegen fachspezifische Gemeinsamkeiten zugrunde, die sich in Form von **Basiskonzepten** strukturieren lassen. Die Basiskonzepte des jeweiligen Faches ermöglichen somit die Vernetzung fachlicher Inhalte und deren Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven. Die Basiskonzepte werden übergreifend auf alle Kompetenzbereiche bezogen. Sie können kumulatives Lernen, den Aufbau von strukturiertem Wissen und die Erschließung neuer Inhalte fördern.

Eine Abgrenzung zwischen grundlegendem und erhöhtem **Anforderungsniveau** ist für jeden Kompetenzbereich in der Einleitung zum Kapitel 2 beschrieben.

Anforderungsbereiche sind kein Bestandteil fachspezifischer Kompetenzbereiche, sondern ein Merkmal von Aufgaben und werden separat (siehe Kap. 3) beschrieben.

1.3 Bildungsbeitrag des Faches Chemie

Die Naturwissenschaft Chemie beschäftigt sich mit dem Aufbau, den Eigenschaften und der Umwandlung von Stoffen auch unter energetischen Aspekten. Das Experiment ist dabei von zentraler Bedeutung. Die Chemie beschreibt die stoffliche Welt unter besonderer Berücksichtigung der chemischen Reaktion als Einheit aus Stoff- und Energieumwandlung durch Teilchen- und Strukturveränderungen und Umbau chemischer Bindungen. Kennzeichnend sind dabei die wechselnde Betrachtung von Stoffen und Stoffumwandlungen sowohl auf der Stoff- als auch auf der Teilchenebene sowie die Verknüpfung beider Ebenen zur Erklärung von Phänomenen und Sachverhalten. Die Chemie entwickelt und nutzt dazu Theorien und Modelle über die Struktur der Materie und über den Ablauf von Stoffumwandlungen sowie die damit einhergehenden Energieumsätze. Sie liefert den Lernenden einen fachlichen Zugang für die Beurteilung von historischen, aktuellen und zukünftigen Umwelt-, Verbraucher-, Ressourcen- oder Alltagsfragen, von kulturellen und technischen Entwicklungen. Darüber hinaus ist die Chemie für die ökologische und ökonomische Entwicklung unserer Gesellschaft und als Grundlage vieler Berufe von besonderer Bedeutung.

Der Chemieunterricht hat das Ziel, die Lernenden in die Lage zu versetzen, Phänomene auf der Grundlage vertiefter Kenntnisse über den Aufbau der Stoffe und deren Umwandlung zu erklären, zu bewerten, und dabei adressatengerecht zu kommunizieren. Von den Lernenden werden zu diesem Zweck im Chemieunterricht Phänomene beobachtet und beschrieben, Fragestellungen formuliert, Hypothesen gebildet, Experimente und Untersuchungen durchgeführt sowie Daten erfasst und interpretiert. Die Lernenden nutzen darüber hinaus geeignete Modelle, um Hypothesen zu prüfen oder experimentelle Ergebnisse zu interpretieren. Durch Nutzung von Modellen trägt der Chemieunterricht zur Entwicklung der Fähigkeiten des abstrakten Denkens bei. Dem kriterien- und theoriegeleiteten Argumentieren und dem Strukturieren

fachwissenschaftlicher Erkenntnisse kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Dies ermöglicht den Lernenden zum einen die experimentell erfahrbare Aneignung und Anwendung fachlicher Inhalte, die durch Basiskonzepte strukturiert und systematisiert werden. Zum anderen können Erkenntnisse aus dem Chemieunterricht genutzt werden, um Sachverhalte aus der Perspektive der Chemie zu bewerten.

Der Chemieunterricht vertieft unter Nutzung der Basiskonzepte das Verständnis vom Aufbau der Stoffe und von Stoff- und Energieumwandlungen in der belebten und unbelebten Natur sowie in der Technik auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit. In diesen Zusammenhängen sind das selbstständige, sicherheitsgerechte Experimentieren und die korrekte Verwendung von Fachsprache, Mathematisierungen und digitalen Werkzeugen unverzichtbar.

Der Chemieunterricht leistet einen Beitrag zur sozialen, ökonomischen und ökologischen Bildung. Gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen sowie Umweltaspekte sind regional und global eng verknüpft mit chemischen Sachverhalten. Die Lernenden gehen in ihrer Lebenswelt täglich mit vielen unterschiedlichen Produkten der chemischen Industrie um. Das Spektrum reicht dabei von einfachen Alltagschemikalien über Kosmetika und Pharmazeutika bis hin zu modernen Textilien und Werkstoffen. Themen der Umweltzerstörung und des Umweltschutzes haben fast ausnahmslos auch einen chemischen Kontext und werden gesellschaftlich und politisch stark diskutiert. Es ist daher unabdingbar, dass die Lernenden ein chemisches Grundverständnis der Eigenschaften von Stoffen und Produkten und insbesondere möglicher persönlicher wie auch ökologischer Gefährdungen durch diese entwickeln. Insbesondere die gesundheitliche, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Einschätzung und Bewertung von Stoffen und Sachverhalten fordert eine Kompetenzentwicklung der Lernenden im Fach Chemie.

Die Chemie bietet der Gesellschaft enorme Möglichkeiten der Entwicklung in allen Lebens- und Umweltbereichen. Damit geht in hohem Maße die gesellschaftliche Aufforderung einher, sich mit den Entwicklungen und Erzeugnissen der Chemie kritisch auseinanderzusetzen, die Chancen, Grenzen und Risiken zu diskutieren und nachhaltige Entwicklungen zu fördern.

2 Bildungsstandards für die Kompetenzbereiche im Fach Chemie

Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife definieren die Kompetenzen, die Lernende bis zum Ende der Qualifikationsphase erwerben sollen. Diese werden im Unterricht sowohl auf grundlegendem als auch auf erhöhtem Anforderungsniveau entwickelt.

Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau repräsentiert gemäß der *Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung* (i. d. F. vom 15.02.2018, Ziffer 3.2) „das Lernniveau der gymnasialen Oberstufe unter dem Aspekt einer wissenschaftspropädeutischen Bildung. Unterricht mit erhöhtem Anforderungsniveau repräsentiert das Lernniveau der gymnasialen Oberstufe unter dem Aspekt einer wissenschaftspropädeutischen Bildung, die exemplarisch vertieft wird.“

Der Unterschied in den Anforderungen der beiden Anforderungsniveaus liegt im Umfang und in der Tiefe der gewonnenen Kenntnisse und des Wissens über deren Verknüpfungen. Zudem unterscheiden sie sich im Maß der Selbststeuerung bei der Bearbeitung von Problemstellungen.

Das erhöhte Anforderungsniveau äußert sich im Chemieunterricht im Bereich der **Sachkompetenz** darin, dass bestimmte Sachverhalte in höherer Komplexität der verwendeten Modelle detaillierter betrachtet werden. Darüber hinaus nutzen Lernende des erhöhten Anforderungsniveaus auch eine umfangreichere und tiefere Mathematisierung.

Im Bereich der **Erkenntnisgewinnungskompetenz** bedingt das erhöhte Anforderungsniveau eine höhere Komplexität der bearbeiteten Fragestellungen, Modelle und Experimente sowie eine vertiefte Reflexion des Prozesses der Erkenntnisgewinnung. Auch die Vor- und Nachteile und die Aussagekraft verschiedener Mess- und Auswertungsverfahren werden vertieft betrachtet.

Das erhöhte Anforderungsniveau bedingt im Bereich der **Kommunikationskompetenz** ein umfangreicheres Fachvokabular, abstraktere Darstellungsformen – auch im Bereich der Mathematisierung – und erfordert fachlich differenziertere Ausdrucksweisen. Auch müssen Fachtexte zu komplexeren Inhalten verstanden werden.

Im Bereich der **Bewertungskompetenz** zeigt sich das erhöhte Anforderungsniveau darin, dass mehr und komplexere Argumente mit Belegen zur Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte herangezogen werden. Auch müssen eigene Standpunkte differenzierter begründet und so besser gegen sachliche Kritik verteidigt werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Kompetenzbereiche definiert und näher beschrieben. Sie werden in Form von Standards präzisiert². Dabei gelten die formulierten Standards für beide Anforderungsniveaus. Die Inhalte, an denen die Kompetenzen erworben werden, sind im Kapitel 2.6 aufgeführt.

2.1 Sachkompetenz

Die **Sachkompetenz** der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und der Fähigkeit, diese zu beschreiben und zu erklären sowie geeignet auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten.

² Die Verben in den Standards beschreiben zu erwerbende Kompetenzen. Sie sind somit nicht gleichzusetzen mit Operatoren in Aufgaben, stehen aber nicht im Widerspruch zu diesen.

Im Bereich der Sachkompetenz ist es wichtig, nicht nur das erworbene Wissen nachzuweisen, sondern es sowohl im Fach Chemie als auch fachübergreifend in unterschiedlichen Zusammenhängen und auf verschiedene Problemstellungen anwenden zu können. Im Mittelpunkt steht hierbei die modellhafte Deutung beobachtbarer Phänomene auf Teilchenebene. Dabei werden vier sich überlappende Teilkompetenzbereiche unterschieden. Konzepte und Theorien werden zum Strukturieren von Inhalten und Problemstellungen genutzt, um dadurch die fachliche Perspektive auf Phänomene deutlich zu machen sowie diese aus chemischer Sicht zu interpretieren und zu verstehen. Dazu sind eigenständige fachliche Konstruktionsprozesse und eine Vernetzung von Theorien und Konzepten notwendig. Das Charakteristische der chemischen Betrachtungsweise sind qualitativ-modellhafte und quantitativ-mathematische Beschreibungen der Phänomene.

2.1.1 Chemische Konzepte und Theorien zum Klassifizieren, Strukturieren, Systematisieren und Interpretieren nutzen

Die Lernenden ...

- S 1 beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe und wenden diese an;
- S 2 leiten Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf Basis chemischer Strukturen und Gesetzmäßigkeiten begründet ab;
- S 3 interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen;
- S 4 bestimmen Reaktionstypen;
- S 5 beschreiben Stoffkreisläufe in Natur oder Technik als Systeme chemischer Reaktionen.

2.1.2 Chemische Konzepte und Theorien auswählen und vernetzen

Die Lernenden ...

- S 6 unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene;
- S 7 beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, das dynamische Gleichgewicht und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden diese an;
- S 8 beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren;
- S 9 erklären unterschiedliche Reaktivitäten und Reaktionsverläufe;
- S 10 nutzen chemische Konzepte und Theorien zur Vernetzung von Sachverhalten innerhalb der Chemie sowie mit anderen Unterrichtsfächern.

2.1.3 Chemische Zusammenhänge qualitativ-modellhaft erklären

Die Lernenden ...

- S 11 erklären die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen;

- S 12 deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen sowie des Umbaus chemischer Bindungen;
- S 13 nutzen Modelle zur chemischen Bindung und zu intra- und intermolekularen Wechselwirkungen;
- S 14 beschreiben ausgewählte Reaktionsmechanismen;
- S 15 grenzen mithilfe von Modellen den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab.

2.1.4 Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben

Die Lernenden ...

- S 16 entwickeln Reaktionsgleichungen;
- S 17 wenden bekannte mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an.

2.2 Erkenntnisgewinnungskompetenz

Die **Erkenntnisgewinnungskompetenz** der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und in der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären und zu verknüpfen, um Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten zu können und deren Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren.

Im Bereich der Erkenntnisgewinnungskompetenz ist es wichtig, nicht nur das Experimentieren als chemische Untersuchungsmethode zu kennen und Experimente zur Datengewinnung nutzen zu können, sondern auch Modelle sachgerecht zur Beschreibung eines Phänomens oder zur Gewinnung von Erkenntnissen einsetzen zu können. Dabei werden vier sich überlappende Teilkompetenzbereiche unterschieden. Experimente und Modelle werden eingesetzt, um durch theoriegeleitete Beobachtungen entwickelte weiterführende Fragestellungen und Hypothesen zu überprüfen und um Sachverhalte zu untersuchen. Die experimentellen Ergebnisse und die aus Modellen abgeleiteten Annahmen werden vor dem Hintergrund der theoretischen Erkenntnisse interpretiert und der gesamte Erkenntnisgewinnungsprozess reflektiert. Auf einer Metaebene werden die Merkmale naturwissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisiert und von nicht-naturwissenschaftlichen abgegrenzt.

Das wissenschaftliche Vorgehen umfasst ausgehend von einem Phänomen die Verknüpfung der zentralen Schritte des Erkenntnisprozesses:

- ◆ Formulierung von Fragestellungen,
- ◆ Ableitung von Hypothesen,
- ◆ Planung und Durchführung von Untersuchungen,
- ◆ Auswertung, Interpretation und methodische Reflexion zur Widerlegung bzw. Stützung der Hypothese sowie zur Beantwortung der Fragestellung.

2.2.1 Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden

Die Lernenden ...

- E 1 leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab;

- E 2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten;
- E 3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf;

2.2.2 Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

Die Lernenden ...

- E 4 planen, ggf. unter Berücksichtigung der Variablenkontrolle, experiment- oder modellbasierte Vorgehensweisen, auch zur Prüfung von Hypothesen, Aussagen oder Theorien;
- E 5 führen qualitative und quantitative experimentelle Untersuchungen – den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend – durch, protokollieren sie und werten diese aus;
- E 6 nutzen digitale Werkzeuge und Medien zum Aufnehmen, Darstellen und Auswerten von Messwerten, für Berechnungen, Modellierungen und Simulationen;
- E 7 wählen geeignete Real- oder Denkmodelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente) aus und nutzen sie, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.

2.2.3 Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren

Die Lernenden ...

- E 8 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen;
- E 9 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen;
- E 10 reflektieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung;
- E 11 stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.

2.2.4 Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Lernenden ...

- E 12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).

2.3 Kommunikationskompetenz

Die **Kommunikationskompetenz** der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen.

Chemisch kompetent Kommunizieren bedingt ein Durchdringen der Teilkompetenzbereiche Erschließen, Aufbereiten und Austauschen. Im Bereich der Kommunikationskompetenz ist es

wichtig, sich nicht darauf zu beschränken, fachlich richtige Sätze zu Aufgabenstellungen zu formulieren, sondern auch fachlich und fachsprachlich richtig mit chemiebezogenen analogen und digitalen Informationsmaterialien umzugehen und unterschiedliche Repräsentationsformen adressatengerecht einzusetzen. Dabei werden drei sich überlappende Teilkompetenzbereiche unterschieden. Fachsprache und andere fachspezifische Repräsentationsformen wie chemische Formeln und Reaktionsgleichungen werden erlernt, um Inhalte aus unterschiedlichen Medien zu erschließen, sie fachgerecht und aufgabenbezogen aufzubereiten und um situationsangemessen agieren zu können. Hierzu zählt der Informationsaustausch im sozialen Umfeld genauso wie die Partizipation in einer wissenschaftlichen Diskussion auf einem angemessenen Niveau. Dazu müssen Aussagen – auch im historischen Kontext – differenziert wahrgenommen, Missverständnisse und Standpunkte geklärt und Lösungen angestrebt werden.

2.3.1 Informationen erschließen

Die Lernenden ...

- K 1 recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus;
- K 2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen;
- K 3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen;
- K 4 überprüfen die Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien (z. B. anhand ihrer Herkunft und Qualität);

2.3.2 Informationen aufbereiten

Die Lernenden ...

- K 5 wählen chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus;
- K 6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache;
- K 7 nutzen geeignete Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander;
- K 8 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.

2.3.3 Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Die Lernenden ...

- K 9 verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt;
- K 10 erklären chemische Sachverhalte und argumentieren fachlich schlüssig;

- K 11 präsentieren chemische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien;
- K 12 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate;
- K 13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über chemische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.

2.4 Bewertungskompetenz

Die **Bewertungskompetenz** der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen bzw. Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren.

Im Bereich der Bewertungskompetenz ist es wichtig, sich nicht darauf zu beschränken, Fakten zu vergleichen, sondern Sachverhalte und Informationen fachlich zu beurteilen und ggf. ethisch zu bewerten. Dabei werden drei sich überlappende Teilkompetenzbereiche unterschieden. Um mit Informationen kritisch umgehen zu können, werden Quellen in ihrer Qualität beurteilt. Hierfür ist Wissen über den Bewertungsprozess notwendig. Die Unterscheidung von wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Aussagen erfordert Kenntnisse formaler und inhaltlicher Kriterien zur Prüfung der Glaubwürdigkeit und zur Beurteilung des Einflusses von Werten, Normen und Interessen. Es geht darum, sich kriteriengeleitet eigene Meinungen zu bilden, Entscheidungen zu treffen und Handlungsoptionen abzuleiten. Dazu zählt z. B. bei der Beurteilung und Bewertung von Technologien ein Abwägen von Chancen und Risiken unter Berücksichtigung von Sicherheitsmaßnahmen. Hierbei reichen die Entscheidungsfelder vom eigenen täglichen Leben bis zu gesellschaftlich oder politisch relevanten globalen Entscheidungen. Aus einer Metaperspektive heraus werden die Entscheidungsprozesse reflektiert und daraus entstehende Folgen abgeschätzt. Die Einbindung von Bewertungskompetenz in den Chemieunterricht erfordert, über die sachliche Beurteilung von naturwissenschaftlichen Aussagen hinauszugehen und fachlich relevante Handlungen und Entscheidungen aus persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive zu betrachten.

2.4.1 Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Lernenden ...

- B 1 betrachten Aussagen, Modelle und Verfahren aus unterschiedlichen Perspektiven und beurteilen diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse;
- B 2 beurteilen die Inhalte verwendeter Quellen und Medien (z. B. anhand der fachlichen Richtigkeit und Vertrauenswürdigkeit);
- B 3 beurteilen Informationen und Daten hinsichtlich ihrer Angemessenheit, Grenzen und Tragweite;
- B 4 analysieren und beurteilen die Auswahl von Quellen und Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.

2.4.2 Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Lernenden ...

- B 5 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie gegeneinander ab;
- B 6 beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Technologien, Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese;
- B 7 treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen;
- B 8 beurteilen die Bedeutung fachlicher Kompetenzen in Bezug auf Alltagssituationen und Berufsfelder;
- B 9 beurteilen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen;
- B 10 bewerten die gesellschaftliche Relevanz und ökologische Bedeutung der angewandten Chemie;
- B 11 beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.

2.4.3 Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Lernenden ...

- B 12 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse in historischen und aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen;
- B 13 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse sowie des eigenen Handelns im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive;
- B 14 reflektieren Kriterien und Strategien für Entscheidungen aus chemischer Perspektive.

2.5 Basiskonzepte

Der Beschreibung von chemischen Sachverhalten liegen fachspezifische Gemeinsamkeiten zugrunde, die sich in Form von Basiskonzepten strukturieren lassen. Die Basiskonzepte im Fach Chemie ermöglichen somit die Vernetzung fachlicher Inhalte und deren Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven. Die Basiskonzepte werden übergreifend auf alle Kompetenzbereiche bezogen. Sie können kumulatives Lernen, den Aufbau von strukturiertem Wissen und die Erschließung neuer Inhalte fördern.

Das Fach Chemie ist im Besonderen durch eine Betrachtung der Analyse und Synthese von Stoffen, der Beschreibung ihres Aufbaus und ihrer Eigenschaften und energetischer Zusammenhänge gekennzeichnet, woraus die folgenden drei Basiskonzepte resultieren. Sie beziehen sich auf die Struktur der Stoffe, deren Umwandlungen durch chemische Reaktionen und die damit einhergehenden energetischen Prozesse.

2.5.1 Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen

Die Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen bestimmen die Struktur und die Eigenschaften eines Stoffes und können daher durch ein Basiskonzept inhaltlich kohärent beschrieben werden. Insbesondere die Betrachtung sowohl auf der Stoffebene als auch auf der Teilchenebene hat dabei eine große Bedeutung und zeigt sich z. B. in den nachfolgend aufgelisteten Zusammenhängen. Innerhalb dieses Basiskonzeptes werden Typen der chemischen Bindung, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Strukturen ausgewählter organischer und anorganischer Stoffe sowie Natur- und Kunststoffe vorgestellt. Dabei soll auch der Zusammenhang zwischen den Eigenschaften ausgewählter Stoffe und deren Verwendung hergestellt werden:

- ◆ Atom- und Molekülbau,
- ◆ chemische Bindung,
- ◆ Modifikationen,
- ◆ funktionelle Gruppen,
- ◆ Isomerie,
- ◆ inter- und intramolekulare Wechselwirkungen,
- ◆ Stoffeigenschaften,
- ◆ Stoffklassen,
- ◆ analytische Verfahren (qualitativ/quantitativ),
- ◆ Verwendungsmöglichkeiten.

So können z. B. Kenntnisse über inter- und intramolekulare Wechselwirkungen genutzt werden, um Eigenschaften von Stoffen auf der Stoffebene zu erklären. Somit werden Phänomene auf der Stoffebene und deren Deutung auf der Teilchenebene konsequent unterschieden.

2.5.2 Konzept der chemischen Reaktion

Chemische Reaktionen spielen in der Chemie eine zentrale Rolle und werden in diesem Basiskonzept in den folgenden Zusammenhängen systematisch betrachtet: Donator-Akzeptor-Prinzipien bei Protonen und Elektronenübergängen; Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie.

- ◆ Donator-Akzeptor,
- ◆ Umkehrbarkeit,
- ◆ Gleichgewicht,
- ◆ Reaktionstypen,
- ◆ Mechanismen,
- ◆ Steuerung.

So können z. B. mit dem Donator-Akzeptor-Prinzip Protonen- und Elektronenübergänge beschrieben werden, um so chemische Reaktionen sowohl in der anorganischen als auch in der organischen Chemie erschließen zu können. Kennzeichnend für das Donator-Akzeptor-Prinzip ist dabei der Teilchenübergang.

2.5.3 Energiekonzept

Energetische Betrachtungen spielen eine wichtige Rolle zur Beschreibung von Teilchen- und Stoffumwandlungen. In diesem Zusammenhang ist auch die Beeinflussung von Reaktionsabläufen durch die Änderung energetischer Parameter bedeutsam. So können z. B. folgende Zusammenhänge betrachtet werden: Thermodynamische Prinzipien beim Ablauf chemischer und physikalisch-chemischer Vorgänge, kinetische Prinzipien beim Ablauf chemischer Reaktionen. Hierbei werden die Reaktionsverläufe auch mechanistisch betrachtet.

- ◆ Energieformen, -umwandlung, -kreislauf,
- ◆ Aktivierungsenergie/Katalyse,

- ◆ Energie chemischer Bindungen/Wechselwirkungen,
- ◆ Reaktionskinetik,
- ◆ Enthalpie/Entropie.

So kann z. B. die energetische Betrachtung sowohl auf chemische Reaktionen (z. B. Aktivierungsenergie) als auch auf einzelne Teilchen (z. B. Ionisierungsenergie) bezogen und zur Erklärung von Prozessen herangezogen werden.

2.6 Inhalte

Im Folgenden sind zentrale Inhalte aufgeführt, über die die Lernenden zum Zeitpunkt des Erwerbs der Allgemeinen Hochschulreife verfügen sollen. Dabei wird in ein grundlegendes Anforderungsniveau und ein erhöhtes Anforderungsniveau unterschieden. Diese Inhalte sind Grundlage für die Erstellung von Aufgaben im Rahmen der Prüfung für die Allgemeine Hochschulreife. Einige der zentralen Inhalte werden in manchen Ländern üblicherweise in der Sekundarstufe I oder in der Einführungsphase vermittelt.

2.6.1 Inhaltsbereich: Stoffe, Strukturen, Eigenschaften

Verbindungen mit funktionellen Gruppen

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mehrfachbindungen ◆ Hydroxy-, Carbonyl-, Carboxy-, Estergruppe ◆ Aminogruppe 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ aromatisches System

Chemische Bindung

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Elektronenpaarbindung ◆ Ionenbindung ◆ Metallbindung 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ koordinative Bindung

Strukturen ausgewählter organischer und anorganischer Stoffe

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ inter- und intramolekulare Wechselwirkungen (einschließlich Ionen-Dipol-Wechselwirkungen) ◆ Ionengitter ◆ Metallgitter ◆ Molekülgeometrie (EPA-Modell) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Chiralität ◆ Nanostrukturen

Natürliche und synthetische Stoffe

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Kunststoffe ◆ Fette oder Proteine oder Kohlenhydrate 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ein zusätzlicher Inhalt: Fette, Proteine, Kohlenhydrate oder Farbstoffe

2.6.2 Inhaltsbereich: Chemische Reaktionen

Protonenübergänge

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Säure-Base-Konzept nach BRÖNSTED ◆ Säure-Base-Konstanten ◆ pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen von Säuren und Basen (bei vollständiger Protolyse) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen von Säuren und Basen (bei nicht vollständiger Protolyse) ◆ Puffersysteme

Elektronenübergänge

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Redoxreaktionen als Elektronenübergang ◆ elektrochemische Spannungsreihe ◆ Berechnung der Zellspannung ◆ elektrochemische Spannungsquellen ◆ Elektrolyse ◆ Korrosion 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ NERNST-Gleichung ◆ FARADAY-Gesetze ◆ Überspannung

Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ radikalische Substitution ◆ elektrophile Addition 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ nucleophile und elektrophile Substitution

Energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reaktionsgeschwindigkeit ◆ Katalyse ◆ 1. Hauptsatz der Thermodynamik ◆ Enthalpie ◆ Satz von HESS 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 2. Hauptsatz der Thermodynamik ◆ Entropie ◆ freie Enthalpie ◆ GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung

Gleichgewichtsreaktionen

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ chemisches Gleichgewicht ◆ Prinzip von LE CHATELIER ◆ Massenwirkungsgesetz (K_c) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Löslichkeitsgleichgewichte

2.6.3 Inhaltsbereich: Arbeitsweisen

Qualitative Analyse

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Nachweis von Ionen und funktionellen Gruppen 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Chromatografie

Quantitative und instrumentelle Analyse

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Säure-Base-Titration (mit Umschlagspunkt) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Säure-Base-Titration (mit Titrationskurve) ◆ Redoxtitration ◆ ein Verfahren der instrumentellen Analyse (z. B. Konduktometrie, potentiometrische pH-Messung, Fotometrie, Polarimetrie)

Synthesen

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Estersynthese ◆ Kunststoffsynthese 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mechanistische Betrachtung der Estersynthese ◆ Mechanistische Betrachtung einer Kunststoffsynthese

2.6.4 Inhaltsbereich: Lebenswelt und Gesellschaft

Aktuelle Technologien und chemische Produkte

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none">◆ moderne Werkstoffe◆ Rohstoffgewinnung und -verarbeitung◆ Recycling	<ul style="list-style-type: none">◆ Nanomaterialien◆ ein technisches Syntheseverfahren

Ökonomische und ökologische Aspekte der Chemie

Inhalte für das grundlegende und erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
<ul style="list-style-type: none">◆ alternative Energieträger◆ Recycling	<ul style="list-style-type: none">◆ Energiespeicherung◆ Wertstoffkreisläufe

3 Hinweise zur Prüfungsdurchführung zum Erwerb der Allgemeinen Hochschulreife im Fach Chemie

3.1 Allgemeines

Unter Berücksichtigung der Rahmenvorgaben der „Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung“ (Beschluss der KMK vom 07.07.1972 in der jeweils geltenden Fassung)³ und auf der Grundlage der in den Bildungsstandards festgelegten Kompetenzen und Inhalte, über die die Schülerinnen und Schüler am Ende der gymnasialen Oberstufe verfügen sollen, werden die nachfolgenden Regelungen für die Abiturprüfung festgelegt. Ausgehend von den verbindlichen Kompetenz- und Inhaltsbereichen, in denen in den jeweiligen Fächern in der Abiturprüfung Kompetenzen nachzuweisen sind, wird im Folgenden insbesondere benannt, welche Arten von Aufgaben in der Abiturprüfung gestellt werden können, in welcher Weise die erwarteten Schülerleistungen zu beschreiben und nach welchen Kriterien die erbrachten Abiturprüfungsleistungen zu bewerten sind.

Bei der Aufgabenstrukturierung werden folgende Begriffe verwendet:

- Prüfungsaufgabe:** Die Prüfungsaufgabe ist die Gesamtheit aller Aufgaben, die eine Prüfungsteilnehmerin/ein Prüfungsteilnehmer in der Abiturprüfung eines Faches zu bearbeiten hat.
- Aufgabe:** Die Aufgabe zeichnet sich durch einen thematischen Zusammenhang aus, der sich auf einen oder mehrere Inhaltsbereiche gemäß Kapitel 2.6 bezieht. Die Aufgabenstellung ermöglicht eine Auseinandersetzung mit einem komplexen Sachverhalt. Jede Aufgabe kann in begrenztem Umfang in Teilaufgaben gegliedert sein.
- Teilaufgabe** Teilaufgaben können den Komplexitätsgrad einer Aufgabe reduzieren und den Aufgabenlösungsprozess strukturieren.

3.1.1 Anforderungsbereiche und allgemeine Vorgaben zur schriftlichen und zur mündlichen Prüfungsaufgabe

Die Prüfungsaufgabe ist so zu stellen, dass sie Leistungen in den folgenden drei Anforderungsbereichen erfordert:

- ◆ **Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
- ◆ **Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
- ◆ **Anforderungsbereich III** umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen 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

³ Im Folgenden „Oberstufenvereinbarung“.

Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Der Schwerpunkt der zu erbringenden Prüfungsleistungen liegt im Anforderungsbereich II. Darüber hinaus sind die Anforderungsbereiche I und III in einem angemessenen Verhältnis zu berücksichtigen, wobei Anforderungsbereich I stärker als III gewichtet werden sollte. Die Unterschiede zwischen Anforderungen im grundlegenden und erhöhten Niveau ergeben sich aus den Ausführungen zu den Kompetenzbereichen (Kap. 2).

Die Inhalte der Prüfungsaufgabe müssen den curricularen Vorgaben der Qualifikationsphase entnommen sein und dürfen sich nicht nur auf ein Schulhalbjahr beschränken. Für die Lösung der Prüfungsaufgabe werden die Kompetenzen aus vorangegangenen Schuljahren vorausgesetzt. Die Gesamtheit der Bildungsstandards muss durch die Prüfungsaufgabe nicht erfasst sein.

Die Prüfungsaufgabe muss eine Bewertung ermöglichen, die das gesamte Notenspektrum umfasst. Unterschiedliche Anforderungen in der Prüfungsaufgabe auf grundlegendem und auf erhöhtem Anforderungsniveau ergeben sich z. B. durch die Komplexität des Gegenstands, den Grad der Differenzierung und die Abstraktion der Inhalte, den Grad der Beherrschung der Fachsprache, die Mathematisierung und die Methoden.

Für die Formulierung der Aufgabenstellungen werden Operatoren verwendet⁴.

Zugelassene Hilfsmittel sind anzugeben⁵.

Die Bewertung erfolgt gemäß dem Bewertungsraster in Anlage 1 der Oberstufenvereinbarung.

3.1.2 Schriftliche Prüfungsaufgabe

Jeder Prüfungsaufgabe wird ein Erwartungshorizont beigegeben, der die erwarteten Leistungen einschließlich der Angabe von Bewertungskriterien, die auf die Anforderungsbereiche bezogen sind, beschreibt. Der Erwartungshorizont weist die Anzahl der pro Teilaufgabe erreichbaren Bewertungseinheiten aus, die auch in der Prüfungsaufgabe angegeben werden.

Die Bewertung erfolgt über die Randkorrekturen sowie einen Bewertungsbogen oder ein abschließendes Gutachten. Dabei muss die Bewertung der Prüfungsleistung auf den Erwartungshorizont bezogen sein.

Schwerwiegende und gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit oder gegen die äußere Form führen zu einem Abzug von bis zu zwei Punkten⁶ in einfacher Wertung. Ein Abzug für Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit soll nicht erfolgen, wenn diese bereits Gegenstand der fachspezifischen Bewertungsvorgaben sind.

3.1.3 Mündliche Prüfungsaufgabe

Bei der mündlichen Prüfung sollen die Prüflinge im ersten Teil, der nicht mehr als die Hälfte der gesamten Prüfungszeit umfasst, nach entsprechender Vorbereitungszeit Gelegenheit erhalten, die Lösung einer Aufgabe in einem zusammenhängenden Vortrag zu präsentieren. In einem zweiten Teil sollen größere fachliche und ggf. fachübergreifende Zusammenhänge in einem Prüfungsgespräch erörtert werden. Ein Erwartungshorizont ist schriftlich vorzuhalten. Der Verlauf der mündlichen Prüfung wird protokolliert.

⁴ vgl. verbindlich zu verwendende Liste von Operatoren auf der Homepage des IQB

⁵ vgl. verbindlich zu verwendende Liste von Hilfsmitteln auf der Homepage des IQB

⁶ Gemeint sind Notenpunkte gem. Ziff. 9.2 der Oberstufenvereinbarung.

3.2.1 Schriftliche Prüfungsaufgabe im Fach Chemie

Die Anforderungen in der schriftlichen Abiturprüfung nehmen in komplexer Weise Bezug auf die vier Kompetenzbereiche (vgl. Kap. 2.1 bis 2.4), drei Basiskonzepte (vgl. Kap. 2.5) und vier Inhaltsbereiche (vgl. Kap. 2.6).

3.2.1.1 Struktur der Prüfungsaufgabe

Die Prüfungsaufgabe für die schriftliche Prüfung hat drei Aufgaben, die jeweils die gleiche Anzahl von Bewertungseinheiten aufweisen müssen.

Jede Aufgabe kann in Teilaufgaben gegliedert sein, die nicht beziehungslos nebeneinanderstehen, jedoch so unabhängig voneinander sein sollen, dass eine Fehlleistung in einer Teilaufgabe nicht die weitere Bearbeitung der Aufgabe ausschließt. Falls erforderlich, können Zwischenergebnisse in der Aufgabenstellung enthalten sein. Die Aufgliederung in Teilaufgaben soll nicht so detailliert sein, dass dadurch ein Lösungsweg zwingend vorgezeichnet wird.

In der schriftlichen Prüfung im Fach Chemie werden folgende Aufgabenarten verwendet:

- ◆ Materialgebundene Aufgabe
- ◆ Fachpraktische Aufgabe

Die Überschneidung beider Aufgabenarten ist möglich.

3.2.1.2 Erstellung der Prüfungsaufgabe

Die Prüfungsaufgabe bezieht sich auf mindestens zwei der in Kap. 2.6 genannten Inhaltsbereiche „Stoffe, Strukturen, Eigenschaften“, „Chemische Reaktionen“, „Arbeitsweisen“ sowie „Lebenswelt und Gesellschaft“.

Materialgebundene Aufgabe

Bei der materialgebundenen Aufgabe geht es um die Erläuterung, Auswertung, Kommentierung, Interpretation und Bewertung fachspezifischer Materialien (z. B. Texte, Abbildungen, Tabellen, Messreihen, Filme, Versuchsergebnisse, Graphen, Simulationen).

Fachpraktische Aufgabe

Die fachpraktische Aufgabe schließt zusätzlich zur materialgebundenen Aufgabe die Gewinnung von Beobachtungen und Daten sowie ggf. die Planung der Datengewinnung ein.

Bei fachpraktischen Aufgabenstellungen ist für den Fall des Misslingens vorab eine Datensicherung vorzunehmen, die dem Prüfling ggf. vorgelegt wird, damit er die Aufgabe bearbeiten kann.

3.2.1.3 Bewertung der Prüfungsleistung

Aus Korrektur und Bewertung der schriftlichen Arbeit soll hervorgehen, wie die Ausführungen in Bezug auf die beschriebene erwartete Leistung einzuordnen sind. Lösungen, die im Erwartungshorizont nicht erfasst sind, aber im Sinne der Aufgabenstellung gleichwertige Lösungen bzw. Lösungswege darstellen, sind gleichberechtigt zu werten.

Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind sowohl die rein formale Lösung als auch das zum Ausdruck gebrachte naturwissenschaftliche Verständnis maßgebend. Daher sind erläuternde, kommentierende und begründende Texte unverzichtbare Bestandteile der Prüfungsleistung. Dies gilt auch für die Dokumentation im Falle des Einsatzes digitaler Werkzeuge. Mangelhafte Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen oder unzureichende oder falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Text sind als fachliche Fehler zu werten.

Für die Bewertung kommt den folgenden Kriterien besonderes Gewicht zu:

- ◆ Umfang und Qualität der nachgewiesenen fachspezifischen Kompetenzen
- ◆ Verständnis für fachspezifische Probleme sowie die Fähigkeit, Zusammenhänge zu erkennen, darzustellen und Sachverhalte zu beurteilen
- ◆ Eigenständigkeit der Auseinandersetzung mit Sachverhalten und Problemstellungen, Reflexionsfähigkeit und Kreativität der Lösungsansätze
- ◆ Sicherheit im Umgang mit Fachsprache und mit Fachmethoden
- ◆ Schlüssigkeit der Argumentation, Verständlichkeit und Qualität der Darstellung (Gedankenführung, Klarheit in Aufbau und Sprache, fachsprachlicher Ausdruck)

3.2.2 Mündliche Prüfung im Fach Chemie

Die mündliche Prüfung bezieht sich auf mindestens zwei der in den Bildungsstandards genannten Inhaltsbereiche (vgl. Kap. 2.6). Die Prüfungsaufgabe ist so zu gestalten, dass mehrere Kompetenzbereiche berücksichtigt werden, sodass fachspezifisches/-methodisches Arbeiten in der gymnasialen Oberstufe hinreichend erfasst wird. Die Aufgabenstellung muss einen gut leistbaren Einstieg erlauben und so angelegt sein, dass unter Beachtung der Anforderungsbereiche, die auf der Grundlage eines Erwartungshorizontes zugeordnet werden, grundsätzlich jede Note erreichbar ist.

Fachspezifische Sachverhalte sollen in einem zusammenhängenden Vortrag dargestellt werden. Das anschließende Prüfungsgespräch ist so zu gestalten, dass Kompetenzen aus unterschiedlichen Kompetenzbereichen gezeigt werden können. Hierbei darf die Gesprächsführung nicht auf die Überprüfung von zusammenhanglosen Einzelkenntnissen abzielen, sondern muss dem Prüfling Spielraum für eigene Darlegungen und Entwicklungen bieten.

Für den ersten Teil der Prüfung werden materialgebundene oder fachpraktische Aufgaben vorgelegt (vgl. Abschnitt 3.2.1.1 f.).

Ein prüfungsdidaktischer Aufbau der Aufgaben in Zusammenhang mit sinnvoll aufbauenden Teilaufgaben bietet dem Prüfling eine besondere Chance, den Umfang seiner Fähigkeiten und die Tiefe seines fachspezifischen Verständnisses darzustellen. Für den Prüfungsausschuss ermöglichen sie die differenzierte Beurteilung der Leistung des Prüflings.

Die unter Abschnitt 3.2.1.3 dargelegten Bewertungskriterien gelten sinngemäß auch für die mündliche Prüfung.

In Abhängigkeit von der Aufgabenstellung kommt darüber hinaus folgenden Aspekten besonderes Gewicht zu:

- ◆ Adäquate Präsentation der Ergebnisse für die gestellte Aufgabe in einem strukturierten, prägnanten, anhand von Aufzeichnungen frei gehaltenen Kurzvortrag
- ◆ Erfassen von Fachfragen und Führung eines themengebundenen Gesprächs

- ◆ Grad der Flexibilität und Beweglichkeit im Umgang mit unterschiedlichen Inhaltsbereichen und Basiskonzepten
- ◆ Nachweis eigenständiger sach- und problemgerechter Bewertungskompetenz
- ◆ Einordnung in größere fachliche und ggf. überfachliche Zusammenhänge
- ◆ Verwendung einer präzisen, differenzierten, stilistisch angemessenen, adressaten- und normengerechten Ausdrucksweise unter adäquater Berücksichtigung der Fachsprache
- ◆ Klarheit und Verständlichkeit der Darstellung.

