

Vorschlag zur Entwicklung eines schulinternen Curriculums
für das Fach Chemie
in den Jahrgangsstufen 9 und 10 der Gesamtschule Meiderich

Vorgelegt von S. Wilski (St.R.)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	3
A. Zielführung und Aufgaben der Gesamtschule	3
B. Kompetenzorientierung	4
C. Zielführung und Aufgaben des Fachs Chemie	4
1. Kompetenzerwartungen, Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder.....	6
a) Kompetenzbereiche	7
b) Inhaltsfelder der zweiten Kompetenzstufe.....	8
2. Kompetenzerwartung und zentrale Inhalte 9/ 10.....	10
a) Anwendung von Fachwissen:	10
b) Erkenntnisgewinnung:.....	11
c) (Fach)Kommunikation:	12
d) Bewertung und Reflexion:.....	12
e) Inhaltsfeld Elemente und ihre Ordnung (1)	13
f) Inhaltsfeld Energie aus chemischen Reaktionen (2)	15
g) Inhaltsfeld Säuren, Laugen und Salze (3)	16
h) Inhaltsfeld Stoffe als Energieträger (4)	18
3. Beispielsequenzbildung	20
4. Überprüfung des Lernerfolgs und Leistungsbewertung.....	29

Einleitung

A. Zielführung und Aufgaben der Gesamtschule

Schülerinnen und Schüler der Gesamtschule Meiderich zeigen aufgrund unterschiedlicher sozialer wie auch kultureller Anlagen eine Vielzahl von Fähigkeiten, Fertigkeiten und Interessen. Wir bieten diesen Schülerinnen und Schülern einen Lernort, der diesen Unterschieden gerecht werden will. Den Problemen, denen sich eine Gesamtschule auch aufgrund der Heterogenität ihrer Schülerschaft stellen muss, setzen wir ein Konzept entgegen, bei der Laufbahntscheidungen möglichst lange offen gehalten werden und das den Schülerinnen und Schülern eine große Anzahl Differenzierungsmöglichkeiten anbietet. Diese vielseitigen Abschlussmöglichkeiten nach der Sekundarstufe I sollen die Schülerinnen und Schüler unseres Hauses dazu befähigen, eine Berufsausbildung aufzunehmen oder aber einen vollzeitschulischen bzw. beruflichen Bildungsgang in der Sekundarstufe II zu beginnen. Im Rahmen der erzieherischen Arbeit soll unserer Schülerschaft diese Unterschiedlichkeit nicht als trennendes Merkmal erfahren, sondern sie als Chance begreifen, den eigenen ontogenetischen Horizont zu erweitern und multikulturell zu bereichern. Respekt und Toleranz sollen am Ende einer stabilen Identitätsbildung unserer Schülerinnen und Schüler stehen.

Dem pädagogischen Konzept der Gesamtschule Meiderich verpflichtend, nehmen Lehrerinnen und Lehrer Kinder und Jugendliche daher als Persönlichkeit mit individuellen Voraussetzungen wahr und fördern diese Entwicklung kritisch und entsprechend der jeweiligen Anlagen. Der Integrationsauftrag wird somit bewusst an den unterschiedlichen Fertigkeiten eines jeden Schülers ausgerichtet und dessen eigene Interessen wahrgenommen. Der in unserer Schule praktizierte Ganzttag erweitert unsere Gestaltungsspielräume, da die Einrichtung von Arbeitsgemeinschaften, Fördergruppen und Arbeitsstunden (auch mit Bezug zum Fachbereich Chemie) dadurch erheblich erleichtert wird. Auch fächerübergreifende Arbeitsformen können eingerichtet werden. Ziel aller unserer Bemühungen sollte es sein, bei den Schülerinnen und Schülern ein möglichst mehrdimensionales und interdisziplinär verankertes Lernkompetenzspektrum zu etablieren.

B. Kompetenzorientierung

Ziel und Sinn der, seit 2004 sukzessive eingeführten, Kerncurricula des Landes NRW, in den naturwissenschaftlichen Fächern ist die einheitliche Darstellung eines Abschlussprofils am Ende der Sekundarstufe I. Eine Grundlage bildet die Festlegung landesweit gültiger Kompetenzerwartungen, die zu einem definierten Zeitpunkt erreicht werden müssen. Kompetenzorientierte Lehrpläne bilden darüber hinaus die Rahmenvorgabe für die Beurteilung und Reflexion der erzielten Ergebnisse, sowohl auf Seiten des Unterrichtenden, als auch des Unterrichteten. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn verbindliche Erwartungsprofile durch ein fachspezifisches Curriculum indiziert werden können. Somit wird die Möglichkeit geschaffen, klar definierte Qualitätsstufen an unserer Schule zu sichern. Eine Voraussetzung hierfür ist die Konzentration auf die zentralen fachlichen Kompetenzen, die in einer stringenten Form, innerhalb eines fachdidaktischen Begründungszusammenhangs den zugehörigen Inhaltsfeldern zugeordnet werden. Eine möglichst umfassende Etablierung sozialer und personaler Kompetenzen soll in diesem Zusammenhang nicht unterschlagen werden, sondern obliegt selbstverständlich weiterhin der Verantwortung jedes einzelnen Fachkollegen.

C. Zielführung und Aufgaben des Fachs Chemie

Ausgehend von der Fragestellung elementarer Stoffeigenschaften entwickelt die Fachwissenschaft Chemie konkrete und in der Praxis anwendbare Erkenntniswege bezüglich der Umwandlung von Stoffen bzw. Stoffgruppen. Energieumwandlung wird dabei wie Stoffumwandlung als Prozess einer strukturellen Reorganisation verstanden, die mit dem Umbau chemischer Bindungen einhergeht. Innerhalb des Diskontinuums wird diese Art der Veränderung mithilfe von Modellen erklärt. Aus vorgegebenen Versuchsergebnissen lassen sich intersubjektive Gesetzmäßigkeiten ableiten, die einen unverzichtbaren Beitrag zum Verständnis naturwissenschaftlicher Sachzusammenhänge leisten.

Eine zentrale Stellung bei dem Transfer naturwissenschaftlicher Fertigkeiten im Fach Chemie nimmt nach wie vor das Experiment ein. Schülerinnen und Schüler gewinnen nicht nur Ergebnisse, sondern eignen sich ein tieferes analytisches Verständnis der Erkenntniswege an. Hierzu trägt auch das Nachvollziehen der Historizität epistemologischer Prozesse im Rahmen einer experimentellen Aufgabenstellung bei. Diese führt häufig zur Etablierung kognitiver Konflikte und hilft den Schülerinnen und Schülern klassische Lösungsstrategien nachzuvollziehen.

Zusammengeführt werden, Begriffe, Modellvorstellungen und prozesshafte Handlungsfolgen in den so genannten Basiskonzepten. Diese bieten die Möglichkeit der Strukturierung einer Perspektivplanung und der Vernetzung mit anderen Fachwissenschaften. Im Sinne einer kumulativen Aneignung von Wissen bilden Basiskonzepte übergeordnete Strukturen und ermöglichen die ebenfalls fortschreitende Sublimation eines breit geknüpften Wissensnetzes. Folgende Basiskonzepte lassen sich für das Fach Chemie differenzieren:

a) Struktur und Materie

b) Energie

c) Chemische Reaktion

Das Basiskonzept Energie findet im Fachbereich Chemie beispielsweise Anwendung bei der Erläuterung struktureller Veränderungen von Molekülen, während es im Fach Physik Eingang in die Modellvorstellung energetischer Zustände auf Teilchenebene findet. Neben sich ergänzenden Gemeinsamkeiten sollen Basiskonzepte auch spezifische Sichtweisen der Einzelwissenschaften berücksichtigen.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Grundsätze sollten folgende Kriterien erfüllt werden:

Erwerb chemischer Grundkenntnisse bezüglich Stoffeigenschaften, Stoffumwandlung, chemischer Reaktionen (Energieumwandlung) und deren Gesetzmäßigkeiten.

Naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen kennen und anwenden können.

Den sachgerechten Umgang mit Gefahrstoffen im Experiment erlernen.

Die Historizität im Erkenntnisgang zu erfassen und den forschend- entwickelnden Charakter des Menschen erkennen und bewerten können.

Eine sachorientierte Urteilsfähigkeit erwerben und daraus den verantwortungsvollen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen der Erde ableiten. Die Abhängigkeit des Menschen von seiner Umwelt erkennen und einen bewussten Umgang mit eben dieser Umwelt internalisieren.

Die Bedeutung interdisziplinär vernetzter Strukturen erfassen.

Der Chemieunterricht der Erweiterungskurse der Gesamtschule Meiderich sollte in einer verstärkten Art wissenschaftspropädeutisch angelegt sein. Die so angelegten Kurse schaffen die Grundlegung für die Arbeit in der gymnasialen Oberstufe.

1. Kompetenzerwartungen, Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder

Die Ausgestaltung der im Prolog genannten fachlichen Kompetenzen wird erreicht, indem fachspezifische Kompetenzbereiche und die dazu gehörenden Inhaltsfelder identifiziert und indiziert werden (siehe Abb.1.).

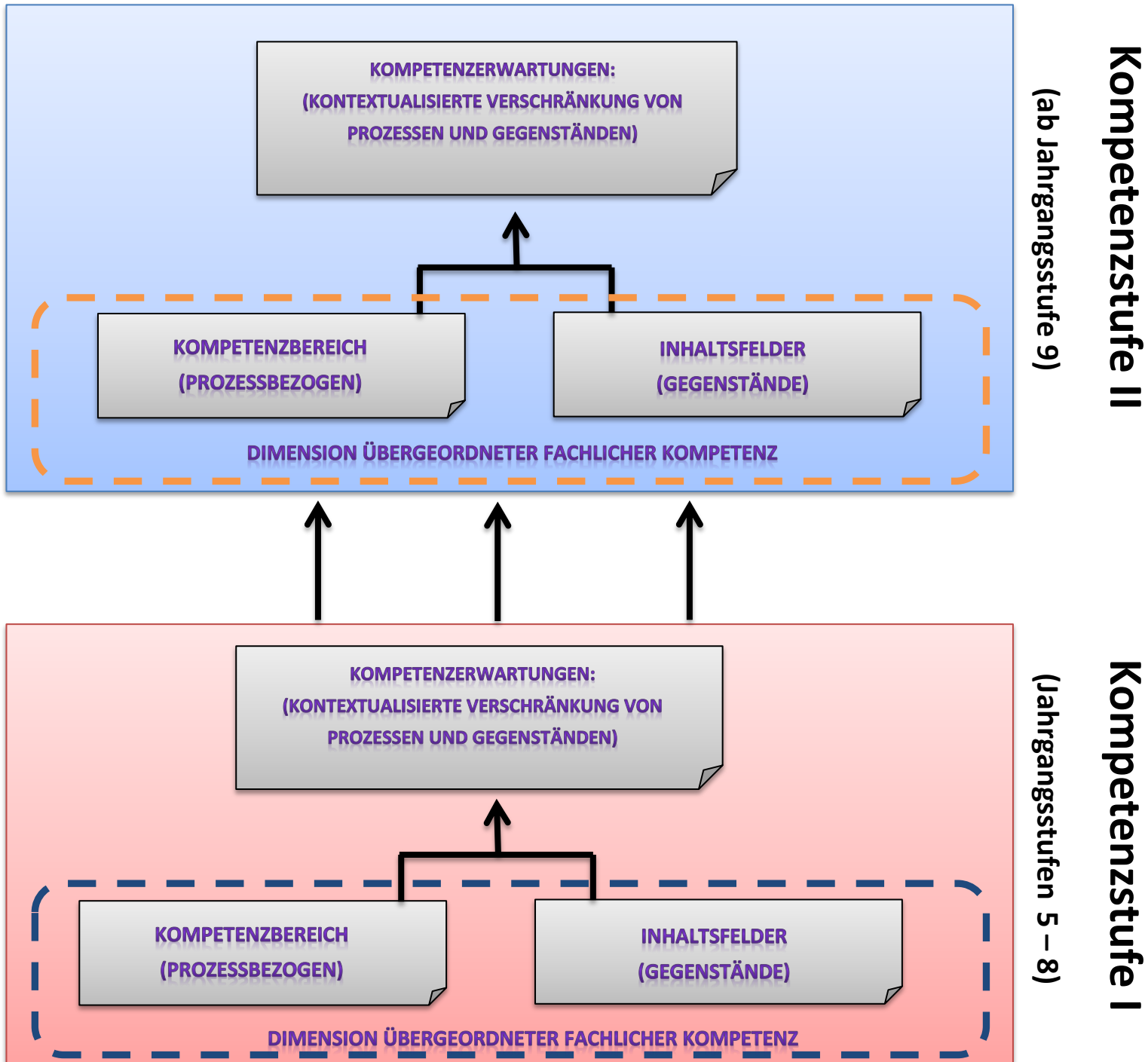


Abb.1. Übersicht über die Dimensionen der Kompetenzorientierung

Der naturwissenschaftliche Erkenntnisgang ist gekennzeichnet durch eine interdependente Verschränkung prozeduralen sowie deklarativen Wissens bei der Bewältigung der im Unterricht auftretender Anforderungssituationen. Dieser Tatsache wird durch die Zusammenführung von Kompetenzbereichen und Inhaltsfeldern in den sogenannten Kompetenzerwartungen Rechnung getragen. Fachrelevante Prozesse und Unterrichtsgegenstände werden so strukturiert und transparent gemacht. Kompetenzerwartungen definieren dadurch eine umfassende Ordnungsebene fachlich-kontextualisierten Handelns (siehe Abb.1.).

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die einzelnen Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder.

a) Kompetenzbereiche

Die bis zum heutigen Tage vorliegenden Kernlehrpläne für das Fach Chemie unterscheiden folgende vier Kompetenzbereiche, die auch in diesem hausinternen Curriculum verwendet werden:

- Anwendung von Fachwissen (AF)
- Erkenntnisgewinnung (EG)
- (Fach)Kommunikation (FK)
- Bewertung und Reflexion (BR)

Anwendung von Fachwissen:

Bezieht sich auf die Fertigkeit der Schülerinnen und Schüler fachrelevante Konzepte situationsbezogen bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Ein tieferes Verständnis der Konzepte ist dabei ebenso erforderlich, wie die eventuelle Abgrenzung zu anderen bzw. ähnlichen Systemen. Die Organisation und Strukturierung ihrer Wissensbestände hilft den Schülerinnen und Schülern bei der Anknüpfung und Integration neuen Wissens in den vorhandenen Wissensbestand.

Erkenntnisgewinnung:

Beinhaltet das eigenständige Entwickeln eine Fragehaltung an die sich der Prozess der hypothesengeleiteten Verifizierung oder Falsifizierung experimenteller Ergebnisse anschließt. Sie umfasst auch modellhafte Darstellungen der Wirklichkeit, ausgehend von mathematischen Formalismen ansteigender Komplexität. Veranschaulichung, Erklärung und

Vorhersage bilden in diesem Kontext eine Einheit. Spezifisch naturwissenschaftliche Denksysteme und Prozesse ermöglichen das Nachvollziehen historischer Erkenntniswege.

(Fach)Kommunikation:

Bezieht sich auf den Fachtermini gestützten Informationsaustausch der Schülerinnen und Schüler. Hierfür nötig ist sowohl eine kritische Überprüfung der Quellenlage, als auch die sachgeleitete Einordnung der gewonnenen Informationen. Eingeschlossen ist hier auch die Fähigkeit zur schriftlichen wie mündlichen Präsentation der systematisierten Daten. Dies schließt die Arbeit mit digitalen Darstellungsformen, wie Tabellen, Diagrammen und Datenbanken, sowie die grundlegende Beherrschung der entsprechenden Software voraus. Grundsätzlich erfordert dieser Kompetenzbereich die Einhaltung Regeln eines Sachgeleiteten Austausches, wie die Akzeptanz fremder Ideen und Meinungen, Teamfähigkeit und das stete Bemühen um die Sachlichkeit der Diskussion.

Bewertung und Reflexion:

Hierunter wird eine selbstbezogene und zugleich kritische Urteilsfähigkeit verstanden, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, Kriterien geleitete Handlungsoptionen auch in einem ethischen Kontext abzuwägen und gegebenenfalls zu wählen. Ethisch normative Entscheidungen zeigen dabei immer Implikationen mit gesellschaftlicher Dimension, so dass Kenntnisse im naturwissenschaftlichen Bereich hier um einen bedeutenden Entscheidungs- und Urteilsraum erweitert werden. Dies schließt explizit auch die Folgen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisdrangs des Menschen mit ein.

b) Inhaltsfelder der zweiten Kompetenzstufe

Fachwissen ist stets an Inhaltsfelder gekoppelt und kann durch diese in einem strukturierten Sachzusammenhang erworben werden. Die Interdependenz fachlicher Inhalte und Kompetenzen basiert auf dieser Strukturierung.

Als übergeordnetes Prinzip dienen die genannten Basiskonzepte, die helfen Fachwissen verschiedener Inhaltsfelder zu vernetzen und so einen unverzichtbaren Beitrag bei der Integration des Wissens leisten.

Das vorliegende Curriculum bezieht sich ausschließlich auch die Kompetenzstufe 2 (siehe Abb.1.), die nach den geltenden Vorgaben am Ende der Klasse 8 erreicht werden sollte.

Elemente und ihre Ordnung (1)

Die Schülerinnen und Schüler erkennen Ordnungsprinzipien im Aufbau der Materie und können diese mittels eines universellen Strukturierungssystems erklären. Dies wird durch das Periodensystem der Elemente zur Verfügung gestellt, welches sowohl Beziehungen als auch und Gruppierungen einzelner Elementfamilien erläutert. Ziel dieses Inhaltsfeldes ist es, ein tiefergehendes Verständnis, nicht der Klassifizierung von Stoffen, herzustellen, sondern eine modellgestützte Vorstellung von Veränderungsprozessen der Stoffe zu ermöglichen.

Energie aus chemischen Reaktionen (2)

Elektronenübertragungsreaktionen und damit die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie bilden die Grundlage zur Herstellung mobiler Energieträger. Moderne Kommunikationsmedien und Geräte der Unterhaltungsindustrie sind ohne solche Energiezellen heute nicht mehr vorstellbar. Die nachhaltige Entwicklung neuer und effizienter Energiespeicher rückt dabei heute zunehmend in den Mittelpunkt wissenschaftlichen Interesses. Erzwungene Elektronenübertragungsreaktionen, wie sie bei Veredelungsreaktionen anzutreffen sind, zählen ebenfalls zu diesem Inhaltsfeld.

Säuren, Laugen, Salze (3)

Säuren, Laugen und Salze spielen als Bestandteil von Düngemitteln, Konservierungsstoffen, Lebensmittelzusätzen(ua.) eine alltägliche Rolle in der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler. Der Aufbau von Salzen, ihr Zusammenhalt im Ionengitter und die Reaktionen von Säuren und Laugen lassen sich durch relativ einfache Modellvorstellungen erklären. Die besondere Rolle von Wasser als Lösungsmittel und die Reaktionen von Säuren und Laugen in wässriger Lösung wird ebenfalls erläutert. Hier tritt, wie auch bei Inhaltsfeld 2, das Donator-Akzeptor Prinzip in den Fokus der Betrachtungen. Die Erlangung von Kenntnissen über den sicheren Umgang mit Säuren und Laugen ist ebenfalls Ziel der unterrichtlichen Arbeit in diesem Inhaltsfeld.

Stoffe als Energieträger (4)

Organische Primärenergieträger und ihre Aufbereitung im Zuge der Raffination spielen eine Schlüsselrolle für die Entwicklung unserer Industriegesellschaften. Die Beschäftigung mit der Weiterverarbeitung in den verschiedenen Produktionsbereichen der chemischen Industrie erweitert das Sachverständnis der Schülerinnen und Schüler um einen technisch-ökonomische Anwendungsbezug. Struktur- und Funktionsbeziehungen aber auch die

Beschreibung wichtiger Kennreaktionen der Kohlenwasserstoffe runden die Behandlung des Themas ab. Die Einsicht bezüglich der Begrenztheit natürlicher Ressourcen bildet den Abschluss dieses Inhaltsfeldes.

2. Kompetenzerwartung und zentrale Inhalte 9/ 10

Der naturwissenschaftliche Unterricht der Jahrgangsstufen 5 bis 8 (Kompetenzstufe 1) soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, die zentralen Inhalte der zweiten Progressionsstufe nachzuvollziehen und gemäß des kumulativen Charakters des Lernprozesses aktiv an einer Weiterentwicklung der Erkenntnisgewinnung innerhalb der zweiten Progressionsstufe zu partizipieren. Im Folgenden werden zunächst übergeordnete Kompetenzbereiche ausgewiesen, wobei deren vorangegangene Entwicklung aus der ersten Progressionsstufe mitbedacht werden muss. Dies bedeutet auch, dass Fachkolleginnen und Fachkollegen der Jahrgangsstufen 9 und 10 den Kenntnisstand ihrer Schüler zu Beginn der Jahrgangsstufe 9 evaluieren müssen, um Defizite bei den Vorkenntnissen aus der Kompetenzstufe 1 frühzeitig ausgleichen zu können.

Daran anschließend erfolgt die Angabe der Kompetenzerwartungen, die aus der Zusammenführung der Kompetenzen mit den verpflichtenden Inhaltsfeldern erhalten werden. Die Kompetenzen werden dadurch kontextualisiert und konkretisiert. Um die Voraussetzungen aus der Kompetenzstufe 1 zu verdeutlichen, werden sie innerhalb dieser erweiterten Darstellungsform, wo es nötig erscheint, mit angegeben. Bis zum Ende der Jahrgangsstufe 9 und 10 sollten die Schülerinnen und Schüler über die im Folgenden genannten Kompetenzen (geordnet nach Kompetenzbereichen) verfügen:

a) Anwendung von Fachwissen:

Schülerinnen und Schüler können:

AF 1 (Erläuterung)	Prinzipien der Chemie erläutern, zu Basiskonzepten erweitern (E-Kurs) und übergeordnete Prinzipien ableiten (E-Kurs).
AF 2 (Konzeption)	Konzeptionen und Beispiele im Zuge der Erarbeitungsphase begründet auswählen. Hierzu zählt auch eine sachgeleitete Differenzierung wichtiger und unwichtiger Aspekte.
AF 3 (Verallgemeinerung)	Verallgemeinerungen chemischer Sachverhalte entwickeln, anwenden und diese als Mittel zur Strukturierung nutzen.
AF 4 (Vernetzung)	Einen Zusammenhang zwischen eigener Erfahrungswelt und Kontexten innerhalb des Fachbereichs Chemie herstellen und die so etablierten Verknüpfungen anwenden.

b) Erkenntnisgewinnung:

Schülerinnen und Schüler können:

EG 1 (Problematisierung)	Problemstellungen erkennen und eine Fragehaltung innerhalb des chemischen Kontextes entwickeln. Hierzu ist das Problem in Teilprobleme zu zerlegen.
EG 2 (Hypothesenbildung)	Auf die Problemstellung ausgerichtete Hypothesen eigenständig formulieren (G-Kurs angeleitet). Hierzu ist der Unterschied zwischen Beobachtung und Deutung jederzeit klar und eindeutig herauszustellen..
EG 3 (Experimentelle Durchführung)	Experimente eigenständig planen und zielgerichtet durchzuführen (G-Kurs unter Anleitung). Hierzu sind die zu untersuchenden Parameter klar zu skizzieren und ggf. konstant zu halten.
EG 4 (Auswertung)	(Mess-)Ergebnisse und Beobachtungen aus dem Experiment qualitativ (E-Kurs) sowie quantitativ ableiten und hieraus Zusammenhänge bilden, bzw. formal beschreiben.
EG 5 (Modelle anwenden)	Modelle begründet auswählen und anwenden und dabei auch den Gültigkeitsbereich des Modells skizzieren. Modelle als Erklärungsansatz für Vorhersagen nutzen (E-Kurs).
EG 6 (Mathematisieren)	Modelle in streng formalisierter / mathematisierter Form anwenden (E-Kurs).
EG 7 (Historizität erfahren)	Anhand des Nachvollziehens historischer Erkenntniswege die Dynamik und Veränderlichkeit wissenschaftlicher Denksysteme reflektieren.

c) (Fach)Kommunikation:

Schülerinnen und Schüler können:

FK 1 (Informationen erschließen)	Texte, Tabellen und Abbildungen sachlogisch und strukturiert erschließen. Hierzu die relevanten Informationen identifizieren und in einem fachgerechten Kontext interpretieren.
FK 2 (Recherche)	Medien selbstständig und reflektiert nutzen, zusammenfassen und auswerten.
FK 3 (Umsetzung)	Informationen eigenständig umsetzen und hieraus stringente und sinnvolle Handlungsoptionen ableiten (G-Kurs angeleitet).
FK 4 (Darstellen)	Chemische Inhalte sachlogisch und strukturiert in mündlicher sowie schriftlicher Form darstellen.
FK 5 (Präsentation)	Ergebnisse auch mithilfe moderner Medien (Datenbanken, Tabellenkalkulationen, Präsentationssoftware und Analyseprogrammen) fachlich korrekt präsentieren.
FK 6 (Kooperation)	Im Team sachlich und fachbezogen Informationen austauschen und dabei Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess und sein Produkt übernehmen.

d) Bewertung und Reflexion:

Schülerinnen und Schüler können:

BR 1 (Bewertungskriterien angeben)	Für Entscheidungen im chemischen Kontext Bewertungskriterien aufstellen und gewichten (E-Kurs).
BR2 (Argumentieren)	Kriterien geleitet Argumente abwägen, daraus einen Standpunkt ableiten und diesen sachlich gegenüber anderen vertreten.
BR 3 (Ethische Implikationen erkennen)	Ihre Entscheidungen an ethischen Maßstäben ausrichten, sowie die Folgen des eigenen Handelns für Umwelt und Gesellschaft erkennen.

Im folgenden Abschnitt werden die unter Punkt 1b beschriebenen Inhaltsfelder konkretisiert und Kompetenzerwartungen zugeordnet. Früher erworbene Kompetenzen sind dabei in jedem Fall zu vertiefen (kumulativer Wissenserwerb) und gegebenenfalls interdisziplinär quer zu vernetzen.

e) Inhaltsfeld Elemente und ihre Ordnung (1)

Inhaltliche Aspekte	Kontext
<ul style="list-style-type: none">- Chemische Grundgesetze- Periodensystem- Atombau- Ionenbildung- Chemische Bindungen	<ul style="list-style-type: none">- Der Aufbau der stofflichen Welt- Die historische Entwicklung des Atommodells- Die Entwicklung des Periodensystems und seine Anwendung- Salze aus Sicht der Chemie- Atombindung und polarisierte Atombindung
Basiskonzept Chemische Reaktion Elementfamilien.	
Basiskonzept Struktur der Materie Atombau und Kern-Hülle-Modell, Schalenmodell, Elementarteilchen (Protonen, Elektronen und Neutronen), Elemente, atomare Kenngrößen (Massezahl und Ordnungszahl) und Isotope.	
Basiskonzept Energie Energiezustände und chemische Bindungen (E-Kurs).	

Anwendung von Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können:

- den Aufbau und die Funktion des Periodensystems (Nebengruppen nur E-Kurs) erläutern.
- den Aufbau eines Atoms mithilfe des differenzierten Kern-Hülle-Modells erklären und atomare Kenngrößen allgemein erläutern. Hierzu zählt auch eine sachgerechte Kenntnis der einzelnen Elementarteilchen und die korrekte Einordnung des Begriffs Isotop.
- die charakteristischen Eigenschaften von drei Elementfamilien (Alkalimetalle, Halogene und Edelgase) zuordnen und deren jeweiligen Verwendungszweck beispielhaft beschreiben.
- aus dem Periodensystem zielgerichtet und sachlogisch Informationen zu einem beliebigen Element entnehmen.
- charakteristische Reaktionen einzelner Alkalimetalle und Halogene erläutern und für andere Elemente generalisieren.
- die Bildung von Ionen erklären und daraus das Konzept der Ionenbindung ableiten.
- ausgehend vom dem Begriff Elektronegativität das Konzept der Atombindung erschließen.
- Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären

Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Atome mithilfe eines differenzierten Kern-Hülle-Modells beschreiben und die Unterschiede zwischen Atom und Ion bzw. zwischen verschiedenen Isotopen erklären.
- Charakteristische Eigenschaften der Elemente der 1,7 und 8. Hauptgruppe mit Hilfe ihrer Stellung im Periodensystem erklären.
- den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erläutern.
- die inhaltliche Verschränkung zwischen beschreibender Modellvorstellung und erklärender Verallgemeinerung aufzeigen.

(Fach)Kommunikation:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Können dem Periodensystem der Elemente zielgerichtet Informationen entnehmen.

Bewertung und Reflexion:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Historische Entwicklung des Teilchenmodells beurteilen und daher für eine gegebene Fragestellung das angemessene Modell zur Erklärung heranziehen.

f) Inhaltsfeld Energie aus chemischen Reaktionen (2)

Inhaltliche Aspekte	Kontext
- Batterien und Akkumulatoren - Elektrolyse	- Mobile Energiespeicher (Laptops/ MP3-Player) - Elektroautos
Basiskonzept Chemische Reaktion Reversible und irreversible Redoxreaktionen	
Basiskonzept Struktur der Materie Donator-Akzeptor-Prinzip der Elektronenübertragung	
Basiskonzept Energie Elektrische Energie, Umwandlung und Speicherung von Energie	

Anwendung von Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von Batterien und Akkumulatoren beschreiben (Nachbau einer Batterie).
- Reaktionen zwischen Metallatomen und Metall - Ionen als Redoxreaktion interpretieren und als Elektronenübertragungsprozess deuten.
- Die Elektrolyse von Wasser durch Reaktionsgleichungen unter Berücksichtigung energetischer Aspekte darstellen (E-Kurs).

Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Eine einfache Redoxgleichung in die Teilgleichung der Oxidation und Reduktion auflösen.

(Fach)Kommunikation:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Die sachgerechte Verwendung von Batterien und Akkumulatoren, nach vorhergehender Recherche geordnet zusammenfassen.
- Den Aufbau und die Darstellung primärer und sekundärer Elemente angemessen erläutern.

Bewertung und Reflexion:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Die Relevanz der umweltgerechte Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren erkennen und umsetzen.
- Kriterien für die Auswahl unterschiedlicher Energiespeicher benennen und deren Vor- bzw. Nachteile gegeneinander abwägen (E-Kurs).

g) Inhaltsfeld Säuren, Laugen und Salze (3)

Inhaltliche Aspekte	Kontext
<ul style="list-style-type: none">- Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen- Neutralisation- Salze- Puffer (experimentell)	<ul style="list-style-type: none">- Säuren und Basen im Alltag- Förderung von Gesundheit- Vermeidung von Krankheit- Wirkung von Medikamenten- Streusalz und Dünger
Basiskonzept Chemische Reaktion Protonierung, pH-Wert, Indikatoren, Neutralisation	
Basiskonzept Struktur der Materie Protonendonator und -akzeptor, Wassermolekül als Dipol, H-Brückenbindung, Ionenbindung und Ionengitter	
Basiskonzept Energie Exotherme und endotherme Säure-Base-Reaktionen	

Anwendung von Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Beispiele für saure und alkalische Lösungen nennen und ihre Eigenschaften beschreiben.
- Säuren und Basen als Stoffe beschreiben, die in wässriger Lösung Protonen bzw. Hydroxid- Ionen bilden.
- Die Bedeutung der pH-Wert-Skala bei der Bestimmung der Säure bzw. Basenstärke einer wässrigen Lösung erläutern.
- Die räumliche Struktur und den Dipolcharakter des Wassermoleküls mit Hilfe der polaren Elektronenpaarbindung erläutern.
- An einem konkreten Beispiel das Konzept der Wasserstoffbrückenbindung erläutern.
- Die Salzbildung bei einer Neutralisation am Beispiel einer Titration erklären.
- Die Wirkungsweise eines Puffers im Bezug auf den pH-Wert beschreiben.
- Die Salzbildung als Reaktion zwischen einem Metall und Nichtmetallatom beschreiben und dabei energetische Veränderungen berücksichtigen (E-Kurs).
- Stoffmengenkonzentrationen an einem einfachen Beispiel saurer und alkalischer Lösungen erklären (Zusammenhänge $c=n/v$ und $M=m/n$).
- Bestandteile von Nährsalzen (Düngemittel) nennen.
- Den natürlichen Stickstoffkreislauf beschreiben.

Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Mit Hilfe von Indikatoren saure und alkalische Lösungen nachweisen und deren pH-Wert bestimmen.
- Die Synthese eines Salzes am Beispiel der Reaktion von Ammoniak und Salzsäure mittels des Konzepts von Protonenakzeptor und Protonendonator beschreiben.
- Den Aufbau von Salzen modellhaft erklären.
- Neutralisationen mit vorgegebenen Lösungen durchführen (Titration).
- Die Leitfähigkeit einer Salzlösung mit einem einfachen Ionenmodell erklären.

- Die Bedeutung von Nährsalzen bezüglich der pflanzlichen Produktivitätssteigerung erläutern.

(Fach)Kommunikation:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Mit Hilfe von Reaktionsgleichungen die funktionellen Abläufe einer Neutralisation erklären und die entstehenden Salze benennen.
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse einer Neutralisation schriftlich strukturiert darstellen.
- Sich über den sicheren Umgang mit sauren bzw. alkalischen Lösungen informieren.

Bewertung und Reflexion:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Die medizinische Verwendung von Säuren und Laugen kritisch reflektieren.
- Die Verwendung von Säuren, Laugen und Salzen unter Umwelt- bzw. Gesundheitsaspekten bewerten.
- Anthropogenen Einflüsse auf natürliche Kreisprozesse abschätzen.
- Eine differenzierte Pro- und Contra Debatte über den Nutzung von Kunstdünger führen.

h) Inhaltsfeld Stoffe als Energieträger (4)

Inhaltliche Aspekte	Kontext
<ul style="list-style-type: none"> - Alkane - Alkanole - Fossile und regenerative Energieträger 	<ul style="list-style-type: none"> - Zukunft unserer Energieversorgung - Nachwachsende Rohstoffe
<p>Basiskonzept Chemische Reaktion Alkoholische Gärung</p> <p>Basiskonzept Struktur der Materie Kohlenwasserstoffe, Strukturformeln, funktionelle Gruppen, Van-der-Waals-Kräfte</p> <p>Basiskonzept Energie Energiebilanzen, Treibhauseffekt, Katalysator</p>	

Anwendung von Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Die Entstehung fossiler Energieträger beschreiben und Beispiele für solche Stoffe nennen.
- Die fraktionierte Destillation und den Prozess des Crackens von Rohöl erklären und hierbei auch die Funktion eines Katalysators (Cracken) beschreiben.
- Den Aufbau von Alkanen und Alkanolen erläutern und dazu Strukturformeln nutzen und den Begriff der Isomerie miteinbeziehen.
- Die Namen von Alkanen, Alkenen, Alkinen und Alkanolen anhand der gültigen Nomenklaturregeln herleiten.
- Grundlegende Eigenschaften der Kohlenwasserstoffe anhand der Molekülstruktur und aufgrund zwischenmolekularer Kräfte erklären.
- Die Verbrennung von Alkanen einer Wort- und Reaktionsgleichung zuordnen.
- Einfache Substitutionsreaktionen bei gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen beschreiben.
- Die Eigenschaften der OH-Gruppe als funktioneller Gruppe zuordnen.
- Die Synthese und Verwendung von Alkoholen darstellen.

Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Bei Alkanen die Abhängigkeit der Siede- und Schmelztemperatur von der Kettenlänge erfassen und damit die fraktionierte Destillation erläutern.
- Bei Verbrennungsvorgängen fossiler Energieträger Energiebilanzen vergleichen (E-Kurs).
- Naturwissenschaftliche Fragestellung im Zusammenhang mit der Diskussion um die Nutzung unterschiedlicher Energieträger erläutern.

(Fach)Kommunikation:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Die Begriffe hydrophil/hydrophob, bzw. lipophil/lipophob anhand einfacher Skizzen oder Strukturmodellen anschaulich diskutieren.
- Anhand von Sicherheitsdatenblättern mit ihren eigenen Worten den sicheren Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten darlegen.

Bewertung und Reflexion:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Die Seriosität von Informationsquellen z.B. zur Entstehung natürlicher und anthropogener Treibhauseffekte Kriterien geleitet einschätzen.
- Vor- und Nachteile bei der Nutzung fossiler Energieträger unter ökonomischen, ökologischen und sozioethischen Aspekten abwägen.

3. Beispielsequenzbildung

Der Einstieg in den Chemieunterricht in der Jahrgangsstufe 9 bedarf besonderer Aufmerksamkeit durch den Fachlehrer. Zwar handelt es sich hierbei um Anfängerunterricht in dem Sinne, dass Schülerinnen und Schüler erstmalig im Fachunterricht Chemie arbeiten können, doch verfügen alle Schüler bereits über Grundkenntnisse in eben diesem Fach. Diese rühren aus dem Fachunterricht NW der Jahrgangsstufen 5 bis 8 her. Hierbei treten jedoch erfahrungsgemäß mehrere Probleme auf. Zum einen erfolgt der Wiedereinstieg in die Jahrgangsstufe 9 nicht nahtlos, so dass von einer stringenten Weiterentwicklung der Schülerkenntnisse nicht ausgegangen werden kann. Zum anderen unterscheiden sich die in den unteren Jahrgangsstufen gelernten Fachinhalte zum Teil erheblich, so dass von heterogenen Vorkenntnissen ausgegangen werden muss. Das vorhandene Wissen der Schülerinnen und Schüler muss aber in jedem Fall, besonders in fachsprachlicher Hinsicht, erst reaktiviert werden. Diese sollte jedoch nicht in Form einer bloßen Wiederholung von Fachbegriffen erfolgen, sondern im Sinne eines motivationspsychologischen An- und Aufschlusses, in ein Grundthema eingebettet werden. Die im Folgenden dargestellte Sequenz ist nicht im Sinne einer strikten Vorgabe zu verstehen, sondern gilt gleichsam als Anregung eigene Ideen und Vorstellungen umzusetzen.

Beispiel für eine mögliche Sequenzbildung:

Jahrgangstufe 9

1. Einstieg: Kennzeichen chemischer Reaktionen.
2. Chemische Grundgesetze und die Herleitung des Formelbegriffs.
3. Ausgewählte Hauptgruppen.
4. Atombau und Periodensystem.
5. Bindungsmodell und Ionenbindung.
6. Bindungsmodell der Elektronenpaarbindung unter Einbezug erster organischer Verbindungen (evtl. erst in Jahrgangsstufe 10).

Jahrgangsstufe 10

7. Organische Chemie (Thema: Brennstoffe).
8. Saure und alkalische Lösungen.
9. Elektronenübertragungsreaktionen.

Jahrgangsstufe 9		
Thema	Inhaltlich/methodische Hinweise und Erläuterungen	
Kennzeichen chemischer Reaktionen - Stoffliche und energetische Aspekte	Das Thema integriert die voraussetzenden Inhalte der Jahrgangsstufen 7 und 8 (NW). Energetische Aspekte werden auf einer deskriptiven Ebene eingeführt und neben den stofflichen Aspekten miteinbezogen. Als Einstiegsgegenstand kann z.B.: „Chemische Reaktion mit Sulfiden“ gewählt werden.	Wiedereinstiegsthema
Chemische Grundgesetze und Formeln - Element und Verbindungssymbole - Erarbeitung einer Formel (exper.) - Aussagen Reaktionsschema - Aussagen Reaktionsgleichung	Eine Vorstellung vom Aufbau der Materie wird weiterentwickelt und der Begriff der Atommasse eingeführt. Das Gesetz von der Erhaltung der Masse und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlenverhältnisse werden erarbeitet und an geeigneten Modellen zur Anschauung gebracht. Eine Formel wird experimentell hergeleitet oder auch bestätigt. Geeignete Verfahren sind hier die Formelbestätigung am Beispiel eines Feststoffes, wie z.B. Kupfersulfid. Die Sicherung des Begriffs „Verhältnisformel“ erfolgt mithilfe von Modellen. Der Übergang der, in der Jahrgangsstufe 7 und 8, eingeführten Wortgleichungen und Schemata zur vollständigen Reaktionsgleichung erfolgt schrittweise, anhand eines konkreten Beispiels.	

Jahrgangsstufe 9		
Thema	Inhaltlich/methodische Hinweise und Erläuterungen	
Ausgewählte Hauptgruppen - Alkalimetalle, Halogene und Edelgase	<p>Typische Vertreter der ersten, siebten, sowie 8 Hauptgruppe werden bezüglich ihrer Eigenschaften vorgestellt. Wo es sinnvoll erscheint, werden deren Eigenschaften experimentell hergeleitet (z.B. bei den Alkalimetallen). Hierbei ist nicht nur auf einen Vergleich der Gemeinsamkeiten einer Elementfamilie zu achten, sondern auch jeweils ein konkreter Anwendungsbezug zu geben.</p> <p>Solche Anwendungsbezüge können für die Hauptgruppen auch projektorientiert erarbeitet werden. Es bieten sich folgende Beispiele an:</p> <p>Alkalimetalle: Abflussreiniger, Backofenspray</p> <p>Halogene: Fotografie, Desinfektion von Trinkwasser, Chloridbestimmung in Trinkwasser</p> <p>Edelgase: Historische Aspekte bei der Entwicklung des Periodensystems</p>	

Jahrgangsstufe 9		
Thema	Inhaltlich/methodische Hinweise und Erläuterungen	
Atombau und Periodensystem - Kern-Hülle-Modell, Elementarteilchen - Schalenmodell - Periodensystem	<p>Das klassische Atommodell aus positiv geladenem Kern und einer, mit negativen Teilchen besetzten, Hülle wird vorgestellt, bzw. erweitert.</p> <p>Der <i>Rutherfordsche</i> Streuversuche kann über Medien miteinbezogen werden.</p> <p>Protonen und Neutronen als Elementarteilchen, sowie die Begriffe Kernladungszahl und Massezahl werden eingeführt. Das Auftreten von Isotopen wird erklärt.</p> <p>Der Aufbau der Schalen wird vorgestellt und der Begriff der Elektronenkonfiguration verbindlich eingeführt. Das Besetzungsschema wird mindestens bis zum Element Calcium eingeübt (besser: Alle Hauptgruppenvertreter). Es sollte in jedem Falle deutlich werden, dass beobachtete Phänomene, wie die Ähnlichkeit von Elementen oder das Auftreten bestimmter Ionenladungen eine Sublimierung des bekannten Modells erzwingen.</p> <p>Das Periodensystem wird als Klassifikationsschema, sowie als übergreifendes Ordnungssystem vorgestellt. Haupt- und Nebengruppen (E-Kurs) werden unterschieden.</p>	
Bindungsmodell und Ionenbindung - Die Bildung von Salzen und ihre Eigenschaften - Ionenbindung - Reaktionen unter dem Aspekt der Elektronenübertragung	<p>Die elektrische Leitfähigkeit von Salzschnmelzen und Lösungen wird experimentell gezeigt. Das Modell der Ionenwanderung wird modellhaft erläutert (z.B. mittels einer Flashanimation). Die Bildung der Ionenladung wird durch die Etablierung der Oktett Regel erläutert. Verhältnisformeln werden mithilfe des Ionengitters von NaCl eingeführt. Die Natur der Ionenbindung wird hieran anschaulich verdeutlicht.</p> <p>Ausgehend von ihrem Aufbau im Ionengitter werden die restlichen Eigenschaften der Salze besprochen.</p> <p>Reaktionen von Metallen mit Halogenen werden anschließend unter dem Gesichtspunkt der Elektronenübertragung betrachtet.</p>	

Jahrgangsstufe 9		
Thema	Inhaltlich/methodische Hinweise und Erläuterungen	
Bindungsmodell der Elektronenpaarbindung - Einfach- und Doppelbindungen - Unpolare und polare Elektronenpaarbindung - Elektronenpaarabstoßungsmodell - Struktur-Eigenschaftsbeziehungen	<p>Der Begriff der kovalenten Bindung (Bsp. Cl_2 / H_2) wird eingeführt und erläutert. Ein Vergleich von Ionenbindung und kovalenter Bindung wird durchgeführt. Auch erfolgt die Erweiterung und Festigung des Inhalts durch die Erarbeitung der Begriffe „bindendes“ und „nichtbindendes Elektronenpaar“ sowie Molekül.</p> <p>Das Zustandekommen der kovalenten Bindung wird mithilfe der Oktett Regel erklärt; ebenso das Auftreten von Mehrfachbindungen.</p> <p>Die Lewis-Schreibweise wird eingeführt. Die Begriffe elektrischer Dipol und Elektronegativität werden behandelt. Die Beschränktheit des Schalenmodells bei der Erklärung räumlicher Strukturen macht die Einführung eines neuen Modells (VSRPT) erforderlich.</p> <p>Moleküleigenschaften werden mit ihrem Aufbau erklärt. Insbesondere das Wassermolekül wird dabei betrachtet. Der Begriff Wasserstoffbrückenbindung wird eingeführt und erläutert. Es ist darauf zu achten, dass die Begriffe Ionenbindung und kovalente Bindung zum Abschluss dieser Sequenz noch einmal klar voneinander abgegrenzt werden.</p>	

Jahrgangsstufe 10		
Thema	Inhaltlich/methodische Hinweise und Erläuterungen	
<p>Organische Chemie (Brennstoffe)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturformel einfacher Kohlenstoffverbindungen - Eigenschaften einfacher Kohlenstoffverbindungen - Typische Vertreter der Klasse der Brennstoffe - Eigenschaften dieser Vertreter - Praktischer Anwendungsbezug - Synthese - Umweltaspekte - Nachweisreaktionen - Struktur-Eigenschaftsbeziehungen 	<p>Das Aufstellen von Strukturformeln soll zunächst mit einer Auswahl an Stoffen geübt werden. Diese Auswahl ist so zu treffen, dass sie gleichzeitig eine Grundlage für das anschließende Thema „Brennstoffe“ darstellt.</p> <p>Dieser Abschnitt wird durch das Erlernen der entsprechenden Nomenklaturregeln ergänzt und gefestigt.</p> <p>Aus den abgeleiteten Summenformeln sollen die Schülerinnen und Schüler mithilfe der MINT Molekülbaukästen auch die möglichen Strukturformeln ableiten und so den Begriff der Isomerie selbstständig aufarbeiten. Von ausgewählten Stoffen (Bezug zum Fachbereich Biologie beachten!) werden außer den systematischen Namen auch die Trivialnamen gelernt. Mindestens einer der behandelten Stoffe sollte ein Alkanol sein. Die Begriffspaare hydrophil/hydrophob bzw. lipophil/lipophob werden eingeführt. Ein praktischer Anwendungsbezug der besprochenen Stoffe soll ebenfalls gegeben werden.</p> <p>Wird das Thema Brennstoffe gewählt, so werden typische Vertreter der Stoffgruppe, wie Erdöl und Benzin vorgestellt und deren typische Eigenschaften ermittelt.</p> <p>Hier bietet sich eine projektorientierte Arbeitsform an.</p> <p>Anwendungsbezüge können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erdöl als Energieträger, Benzin als Kraftstoffgemisch - Erdöl als Ausgangsstoff der Synthesechemie (Petrochemie) - Ethanol als Biokraftstoff <p>Im Zusammenhang mit dem Vorgang des Crackens wird die Bedeutung und die Arbeitsweise eines Katalysators behandelt.</p> <p>Mindestens zwei Umweltaspekte sind verbindlich anzusprechen (z.B. Luftverschmutzung und Ressourcenschonung). Daran anschließend erfolgt die Darstellung der qualitativen Analyse von Kohlenstoff und Wasserstoff über ihre Verbrennungsprodukte (indirekter Nachweis).</p> <p>Die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen (z.B. Siedetemperatur vs. Kettenlänge) sind mithilfe geeigneter Anschauungsmodelle zu erarbeiten.</p> <p>Hier bietet sich auch die Entwicklung der homologen Reihe der Alkane an (ist nicht zwingend vorgesehen).</p> <p>Die Begriffe gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe werden eingeführt und Doppelbindungen mit Bromwasser nachgewiesen. Ketten- und Ringbildung werden mittels MINT Molekülbaukästen veranschaulicht.</p> <p>Die besonderen Struktur-Eigenschafts-Beziehungen bei Molekülen mit OH-Gruppe werden angezeigt.</p>	

Jahrgangsstufe 10		
Thema	Inhaltlich/methodische Hinweise und Erläuterungen	
Saure und alkalische Lösungen - Die wichtigsten Säuren und ihre Nomenklatur - Hydratisierte Protonen und OH-Ionen - Säure-Base-Begriff - Gehaltsangaben - Stoffmenge, Mol, Molare Masse, Stoffmengenkonzentration, Größengleichung - pH-Wert - Neutralisation und Salzbildung - Wirkung von Puffern	<p>Salzsäure, Schwefelsäure und Essigsäure werden in ihrer Struktur und ihrem Reaktionsverhalten vorgestellt. Mindestens ein Anwendungsbezug soll auch experimentell gezeigt werden (z.B. Verkohlung von organischer Substanz, Reaktion mit Kalk oder Metallen).</p> <p>Gleiches gilt auch für die Eigenschaften und die Struktur von Natronlauge und Ammoniaklösung. Es wird experimentell gezeigt, dass beim Lösen von Chlorwasserstoff in Wasser zum einen Ionen entstehen (Leitfähigkeitsmessung mit LABPRO_{TM}), zu anderen eine Saure Lösung vorliegt (Wdh. Nachweisreaktionen saurer und alkalischer Lösungen). Modellhaft wird dies als Vorgang des Protonentransfers auf ein Wassermolekül dargestellt.</p> <p>Auch das in Lösung gehen eines Ammoniakmoleküls wird auf Teilchenebene mit der Aufnahme eines Protons durch das Ammoniakmolekül erklärt. Es muss deutlich werden, dass dabei ein Wassermolekül als Protonendonator fungiert.</p> <p>Saure Lösungen enthalten demnach hydratisierte Protonen, während für das Verhalten alkalischer Lösungen OH⁻-Ionen verantwortlich sind.</p> <p>In vereinfachter Form wird hier die Säure-Base-Definition nach <i>Brönsted</i> konstruiert. Gehaltsangaben werden in g/l oder in Prozent angezeigt. Der Begriff Stoffmenge (n) wird aufgegriffen, präzisiert ($6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen) und in der Einheit mol dargestellt. Auch wird die molare Masse (M) eingeführt und die Zusammenhänge zwischen n, m und M erarbeitet. Die Stoffmengenkonzentration(c) mit der Einheit mol/l wird eingeführt und der Zusammenhang zwischen c, n und v verdeutlicht.</p> <p>Die Bedeutung des pH-Wertes bei der Bestimmung der Säurestärke wird verdeutlicht und ein einfacher Einblick in die mathematische Dimension des Begriffs wird gegeben.</p> <p>Ein anwendungsbezogenes Beispiel einer Neutralisationsreaktion wird behandelt. Hierbei bietet sich z.B. die Bestimmung des Kalkgehaltes von Eierschalen durch Rücktitration an. Dies eignet sich auch als Bezugspunkt zum Thema organische Säuren an.</p> <p>Die Wirkungsweise eines Puffers wird zunächst nur an einem einfachen Beispiel erarbeitet und mithilfe der Neutralisation erklärt.</p> <p>Eine weitere Aspektierung des Themas bezüglich der Wirkung von Medikamenten(Wirkung spezieller Arzneistoffe, Blut pH, Magensäure) lässt sich zu diesem Zeitpunkt anschließen. Es folgt ein Abschnitt über die Verwendung von Salzen z.B. in Form von Düngemittel an. Hierbei sollen auch die anthropogenen Einflüsse auf natürliche Stoffkreisläufe mitbetrachtet werden.</p>	

Jahrgangsstufe 10		
Thema	Inhaltlich/methodische Hinweise und Erläuterungen	
Elektronenübertragungsreaktionen - Elektronenübertragungsreaktionen anhand eines praktischen Beispiels - Formale Aspekte einer Redoxreaktion	<p>Anhand der Reaktion eines Metalls mit einem Halogen werden chemische Reaktionen unter dem Aspekt der Elektronenübertragung betrachtet. Das formale Zerlegen in die einzelnen Teilreaktionen (Oxidation und Reduktion) soll dabei miteinbezogen werden.</p> <p>Im weiteren Verlauf wird ein Beispiel mit einem konkreten Anwendungsbezug gezeigt. Hierbei hat sich die Betrachtung der Funktionsweise eines einfachen galvanischen Elementes als praktikabel erwiesen. Durch die Miteinbeziehung der Funktionsweise herkömmlicher Batterien erfolgt eine Erweiterung der Betrachtungsweise und wird um die Dimension der Alltagserfahrung ergänzt.</p> <p>Der elektrotheoretische Redoxbegriff, sowie das Aufstellen komplexer Redoxgleichungen sind der gymnasialen Oberstufe vorbehalten.</p> <p>In jedem Fall ist den Schülerinnen und Schülern das Prinzip der Elektronenübertragung mittels Elektronendonator / Elektronenakzeptor zu verdeutlichen und in das weitergefasste Donator-Akzeptor-System zu integrieren.</p>	

4. Überprüfung des Lernerfolgs und Leistungsbewertung

In §6 APO – SI und §48 SchulG. werden die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung dargestellt und sind diesen zu entnehmen. Da im Fach Chemie keine Klassenarbeiten oder zentralen Lernstandserhebungen vorgesehen sind, erfolgt eine Leistungsbewertung der Fachkolleginnen und Fachkollegen ausschließlich durch den Beurteilungsbereich der sonstigen Mitarbeit.

Der Bewertungsbereich sonstige Mitarbeit erfasst die Quantität, Qualität und Kontinuität der mündlichen, schriftlichen sowie praktischen (wenn möglich) Leistungen eines Schülers und setzen sie in einen bewertbaren Bezug zu den in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Kompetenzerwartungen. Mündliche Leistungen sollen dabei als kontinuierlicher Prozess während des gesamten Bewertungszeitraums beobachtet und durch die Lehrkraft dokumentiert werden.

Kompetenzerwartungen sollten in ihrer Anforderung einen ansteigenden Charakter aufweisen, da die Lernprogression der einzelnen Schülerinnen und Schüler in einer kumulativen Art und Weise erfolgt. Den Schülerinnen und Schülern muss Gelegenheit gegeben werden, grundlegende Kompetenzen nicht nur zu erwerben sondern diese auch in wechselnden Anforderungssituationen jeweils neu zu kontextualisieren.

Der Fachlehrkraft dienen die Ergebnisse, des Vergleichs der Kompetenzerwartungen mit den tatsächlich erzielten Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler der Modifikation seiner Zielsetzungen und gegebenenfalls der eigenen Unterrichtsmethoden.

Für den einzelnen Schüler können solche Lernerfolgsüberprüfungen als allokatives Element verstanden werden, welches eine eindeutige Reportfunktion erfüllt.

Die Kriterien einer Leistungsüberprüfung sollten daher in jedem Fall für die Schülerinnen und Schüler transparent sein aber auch so individuell auf jeden einzelnen Schüler abgestimmt werden, dass eine personalisierte Lernentwicklung möglich ist.

Auch sind Lernerfolgsüberprüfungen so anzulegen, dass sie mit den in der Fachkonferenz NW beschlossenen Grundsätzen der Leistungsmessung und Bewertung (nach §70 SchulG.) übereinstimmen.

Im Rahmen einer möglichst umfassenden und kontinuierlichen Beratung des einzelnen Schülers und seiner Erziehungsberechtigten sollte der Fachlehrer bereits erreichte Kompetenzen herausstellen und darauf aufbauend individuelle und erfolgsversprechende Lernstrategien indizieren.

Bei jeder Leistungsbewertung sind die, unter Punkt 2 ausgewiesenen, Kompetenzbereiche angemessen zu berücksichtigen und Aufgabenstellungen entsprechend auszurichten.

Die Fachwissenschaft Chemie als experimentell ausgelegtes Unterrichtsfach muss den Schülerinnen und Schülern in auch Gelegenheit geben, ihre Leistung durch ein multipolares Handlungsspektrum nachzuweisen.

Der folgende Abschnitt soll abschließend die konkreten Bestandteile der „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ in kompakter Form darstellen.

- **Leistung, die auf eine erfüllte Kompetenzerwartung schließen lassen sind:**
 - Korrektheit der Darstellung erworbenen Wissens in mündlicher, schriftlicher oder praktisch ausgeführter Form,
 - Genauigkeit in der Zielführung bei der Analyse und Interpretation einer Problemstellung und deren Auswertungen (auch mithilfe eines Experimentes),
 - die sachliche Richtigkeit und angemessene Darstellung sachrelevanter Argumentationen und ihre Präsentation,
 - die Klarheit der Darstellung erhaltener Ergebnisse in Texten, Diagrammen und Graphiken.

- **Leistungen mit eher prozeduralem Charakter gelten als erfüllt, wenn folgende Kriterien erfüllt werden:**
 - Formale Qualität und Vollständigkeit von Arbeitsprodukten, wie z.B. Protokolle, Arbeitsmappen oder Präsentationen,
 - die Kreativität und Strukturiertheit eigener Beiträge und ein möglichst stringenter Begründungszusammenhang der Argumentationslinie,
 - die Gewissenhaftigkeit im Rahmen eigenverantwortlichen Handelns (z.B. die Bearbeitung von Hausaufgaben oder dem Erstellen eines Referats),
 - die soziale Qualität von Beiträgen zum Erfolg einer Gruppenarbeit, sowie das Engagement, die Kritikfähigkeit und die Diskussionsfreude innerhalb eines Gruppenarbeitsprozesses.