

# Städtisches Gymnasium Erwitte (SGE)

## Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I

# Chemie



Stand: September 2017

Grundlage des Curriculums ist der Kernlehrplan Chemie NRW vom 1.8.2008

## Aufgaben und Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts im Allgemeinen und des Chemieunterrichts im Speziellen:

Der naturwissenschaftliche Unterricht in der Sekundarstufe I eines Gymnasiums (Biologie, Chemie, Physik) soll einen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy) leisten, die ein wesentlicher Teil der Allgemeinbildung ist. Dabei knüpft der naturwissenschaftliche Unterricht an naturwissenschaftliche Themen und Inhalte der Primarstufe an, die dort bereits im Rahmen des Sachunterrichts vermittelt wurden.

Naturwissenschaftliche Grundbildung soll den Schülerinnen und Schülern das Erkennen, Verstehen, Kommunizieren und Reflektieren von Phänomenen und Prozessen in Natur und Technik ermöglichen und ihnen das Handwerkszeug für die Auseinandersetzung mit einer sich verändernden Welt liefern. Naturwissenschaftliche Grundbildung soll somit auch der Weiterentwicklung der Forschung und den Veränderungen in Naturwissenschaften und Technik Rechnung tragen, z.B. in den Bereichen Medizin, Bio- und Gentechnologie, Umweltwissenschaften oder Informationstechnologie.

Die Chemie untersucht dabei insbesondere die Stoffe und ihre Eigenschaften sowie Stoffveränderungen, die durch chemische Reaktionen geschehen. Hierbei sind chemische Reaktionen als Einheit von Stoff- und Energieumwandlungen durch Veränderung von Teilchen und Strukturen zu verstehen.

Zum Verständnis der Stoffeigenschaften und Stoffveränderungen – und damit auch zahlreicher Vorgänge in unserer Umwelt - stellen Experimente (insbesondere Schülerexperimente in Planung, Durchführung, Auswertung und Reflexion) einen zentralen Bestandteil des Chemieunterrichts dar.

## Kompetenzorientierung als Eckpfeiler der Faches Chemie in der Sekundarstufe I:

Der Chemieunterricht in der Sekundarstufe I ermöglicht den Schülerinnen und Schülern – in Kombination mit den Fächern Biologie und Physik – naturwissenschaftliche Grundbildung.

Naturwissenschaftliche Grundbildung geht zunächst vom **fachlichen Kontext** aus, d.h. den Vorkenntnissen bzw. der Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler. Darauf aufbauend ergeben sich die fachlichen **Inhaltsfelder**, anhand derer die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche **Fachkompetenz** erfahren.

Die Schülerinnen erlernen sowohl das relevante **chemische Fachwissen** als auch das notwendige **Handwerkszeug zur Aneignung dieses Fachwissens**; beides zusammen führt zu einem **Kompetenzerwerb** in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern, der sich speziell in der Chemie auf drei **Basiskonzepte** reduzieren lässt.

### Inhaltsfelder und fachliche Kontexte:

**Inhaltsfelder** bilden den obligatorischen thematischen Zusammenhang, in dem Schülerinnen und Schüler fachliche Kompetenzen entwickeln. In den Inhaltsfeldern werden relevante Schwerpunkte, Begriffe und Theorien des Faches Chemie aufgeführt. Der Ausprägungsgrad ergibt sich jeweils aus den ihnen zugeordneten konzeptbezogenen Kompetenzen. Dabei kann ein und dieselbe konzeptbezogene Kompetenz durchaus verschiedenen Inhaltsfeldern zugeordnet werden, um durch Wiederholung und Vertiefung besser verankert und damit nutzbar zu werden.

Den Inhaltsfeldern sind **fachliche Kontexte** zugeordnet, die ebenfalls in einem größeren Zusammenhang stehen. Sie knüpfen an Erfahrungen und an das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler an und strukturieren die Inhalte unter verschiedenen, sich ergänzenden Perspektiven auf Anwendungsbereiche. Damit lenken sie den Blick auf bedeutsame Situationen und

Fragestellungen in Alltag und Technik, in denen chemische Sicht- und Arbeitsweisen zum Verständnis beitragen können. Sie schließen auch übergeordnete Aspekte ein wie z.B. Gesundheit, Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, Umweltschutz oder ethische Fragen. Auf diese Weise werden für Schülerinnen und Schüler relevante Perspektiven auf Sachverhalte und Anwendungsbereiche eröffnet, die auch über das Fach Chemie hinaus weisen können. Die Verankerung des Gelernten in den fachsystematischen Strukturen der Basiskonzepte hilft dabei, bereits erworbene Kompetenzen aus anderen Fächern zu nutzen und thematisch an andere Fächer anzuschließen.

Beispiele für Inhaltsfelder und fachliche Kontexte sind im Kernlehrplan für das Fach Chemie in NRW (Kap. 4) zu finden.

### Basiskonzepte im Fach Chemie:

**Basiskonzepte** sind grundlegende Ausschnitte fachlicher Konzepte und stellen **elementare Prozesse, Gesetzmäßigkeiten** und **Theorien** der naturwissenschaftlichen Fächer **strukturiert** und **vernetzt** dar. Sie beinhalten zentrale, aufeinander bezogene naturwissenschaftliche Begriffe, erklärende Modellvorstellungen und Theorien, die sich zur Beschreibung elementarer Phänomene und Prozesse als relevant herausgebildet haben.

Im Fach Chemie sind drei Basiskonzepte bedeutsam: **Chemische Reaktion, Struktur der Materie** und **Energie**. Die Inhalte dieser drei Konzepte werden im Kernlehrplan für das Fach Chemie in NRW (Kap. 3.2.) näher erläutert. Nachfolgend ist eine tabellarische Übersicht der Basiskonzepte zu finden:

Basiskonzept „Chemische Reaktion“	
Kerninhalte im Anfangsunterricht (Klasse 7)	Kerninhalte im fortgeschrittenen Unterricht (Klasse 8/9)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ chemische Reaktion als Umwandlung von Stoffen</li> <li>➤ Entstehung von neuen Stoffen (Edukte), die andere Stoffeigenschaften besitzen als die eingesetzten Stoffe (Edukte), Unterscheidung von physikalischen Vorgängen</li> <li>➤ weder Gewinn noch Verlust von Masse (Gesetz der Erhaltung der Masse)</li> <li>➤ Darstellung einer chemischer Reaktion durch ein Reaktionsschema</li> <li>➤ Betrachtung einer chemischen Reaktion auf makroskopischer Ebene</li> <li>➤ vorrangig qualitative Aspekte einer chemischen Reaktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ chemische Reaktion als Umgruppierung von Teilchen (Atome, Ionen; Atommodelle)</li> <li>➤ Bindungen werden gebrochen und neu geknüpft</li> <li>➤ Teilchen reagieren in ganz bestimmten Zahlen- und Massenverhältnissen (→ Gesetz der Erhaltung der Masse)</li> <li>➤ Einführung in die Formelsprache</li> <li>➤ Darstellung einer chemischen Reaktion durch eine Reaktionsgleichung</li> <li>➤ Betrachtung einer chemischen Reaktion auf submikroskopischer Ebene</li> <li>➤ Vorrangig quantitative Aspekte einer chemischen Reaktion</li> <li>➤ Reaktionsfolgen (Stoffkreisläufe)</li> <li>➤ Ausblick auf Sek. II: Unvollständigkeit und Umkehrbarkeit einer chemischen Reaktion</li> </ul>

Basiskonzept „Struktur der Materie“	
Kerninhalte im Anfangsunterricht (Klasse 7)	Kerninhalte im fortgeschrittenen Unterricht (Klasse 8/9)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Untersuchung und Unterscheidung von Stoffen aufgrund bestimmter Stoffeigenschaften</li> <li>➤ Unterscheidung von Stoffgemischen und Reinstoffen (Verbindungen, Elemente)</li> <li>➤ Trennung von Stoffgemischen durch Trennverfahren, Trennung und Schaffung von Verbindungen durch chemische Reaktionen</li> <li>➤ Entstehung von neuen Stoffen (Edukte), die andere Stoffeigenschaften besitzen als die eingesetzten Stoffe (Edukte), Unterscheidung von physikalischen Vorgängen</li> <li>➤ Erklärung der genannten Prozesse durch einfache Teilchenmodelle (Atommodell von Dalton)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Untersuchung und Unterscheidung von Stoffen aufgrund ihres submikroskopischen Aufbaus</li> <li>➤ Kern-Hülle-Modell (Rutherford): Aufbau und Bausteine von Atomkern und -hülle, Definition von Elementen</li> <li>➤ Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente (PSE)</li> <li>➤ Zusammenhang zwischen Struktur und Stoffeigenschaften</li> <li>➤ Schalenmodell (Bohr): Erklärung von Wechselwirkungen zwischen Atomen bzw. Ionen, Bindungstypen</li> <li>➤ Erklärung von Strukturen und Prozessen durch Atommodelle</li> <li>➤ Ausblick auf Sek. II: Vertiefung und Differenzierung der Atommodelle (Orbitalmodell)</li> </ul>

Basiskonzept „Energie“	
Kerninhalte im Anfangsunterricht (Klasse 7)	Kerninhalte im fortgeschrittenen Unterricht (Klasse 8/9)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ chemischen Reaktion unter Umsatz von (Wärme)energie</li> <li>➤ Unterscheidung von exothermen (Freisetzung von Energie) und endothermen (Aufnahme von Energie) Reaktionen</li> <li>➤ Begriff der Aktivierungsenergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Energieumsätze bei Veränderungen im Atom</li> <li>➤ Umwandelbarkeit von Energie (z.B. Wärme in Elektrizität)</li> </ul>

Die besondere Bedeutung der Basiskonzepte besteht darin, dass mit ihrer Hilfe Inhalte der einzelnen naturwissenschaftlichen Fächer sinnvoll strukturiert werden und die fachlichen Beziehungen miteinander verbunden werden können. Basiskonzepte ermöglichen somit eine ganzheitliche naturwissenschaftliche Grundbildung.

In den Bildungsstandards werden unterschieden:

#### Kompetenzen im Chemieunterricht:

Im Unterrichtsfach Chemie werden zwei Formen der im Laufe des Chemieunterrichts in der Sek. I zu erlangenden Kompetenzen unterschieden: Konzeptbezogene und prozessbezogene Kompetenzen:

#### **Konzeptbezogene Kompetenzen:**

- umschreiben die inhaltliche Dimension des Faches Chemie
- legen das Fachwissen fest
- bilden die drei Basiskonzepte (s.o.).

### **Prozessbezogene Kompetenzen:**

- umschreiben die methodische Dimension des Faches Chemie: Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation
- beinhalten die chemischen Denk- und Arbeitsweisen.

Der Chemieunterricht unterstützt aber auch die Entwicklung **personaler** und **sozialer Kompetenzen**.

Nähere allgemeine Ausführungen und Erläuterungen zu den Kompetenzen sind im Kernlehrplan für das Fach Chemie in NRW (Kap. 2) zu finden.

Eine tabellarische Übersicht über die konzeptbezogenen Kompetenzen in Verschneidung mit den Basiskonzepten und prozessbezogenen Kompetenzen im Fach Chemie findet sich im Anhang.

### **Medienerziehung im Fach Chemie:**

Die Bedeutung der Medien für den schulischen Unterricht sowie die Ziele einer umfassenden Medienerziehung werden im Konzept zur Medienerziehung am Städtischen Gymnasium Erwitte näher erläutert.

Mit Hilfe geeigneter Medien im Chemieunterricht werden den Schülerinnen und Schülern die grundlegenden Inhalte (Fachwissen, Fachsprache, Kontexte), Methoden und Basiskonzepte des Unterrichtsfachs vermittelt. Die Auswahl der Medien geschieht dabei unter verschiedenen Gesichtspunkten, z.B. Größe, Alter und Zusammensetzung der Lerngruppe, räumliche Gegebenheiten (Sitzordnung, mediale Fachraumausstattung) oder Vorhandensein von Experimentiergeräten.

Auch sollen der Computerraum und das Selbstlernzentrum zur eigenständigen Recherche und Erarbeitung von Unterrichtsinhalten genutzt werden (z.B. Internetrecherche, Erstellen von Präsentationen, Arbeit mit Lernprogrammen).

Folgende klassische und neue Medien finden im Chemieunterricht schwerpunktmäßig Verwendung:

- Printmedien, z.B. Lehrbuch „Chemie 2000plus“ (Buchner-Verlag): Teilbände für die jeweilige Jgst., Arbeitsblätter
- Medien zur Präsentation von Referaten (Tafel, OHP, Beamer, Smartboard)
- Lehrfilme (DVD, Video, Internet)
- Online-Lernsoftware
- sonstige fachspezifische Medien (z.B. Molekülmodelle, Molekülbaukästen)

In diesem Sinne leistet auch das Fach Chemie seinen Beitrag zur Medienerziehung der Schülerinnen und Schüler; sowohl im Hinblick auf die Kompetenz im Umgang mit klassischen und neuen Medien als auch auf die kritische Nutzung und Reflexion der Medien und ihrer Inhalte.

## Leistungsbewertung im Fach Chemie:

Ziel der Leistungsbeurteilung ist die Feststellung des gegenwärtigen Entwicklungsstandes eines Schülers bzw. einer Schülerin im Fach Chemie. Diese Diagnose dient als Ausgangspunkt für die Analyse der Stärken und Schwächen der Schülerinnen und Schüler und soll dazu dienen, dass Konsequenzen für eine individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler gezogen werden können.

Die Lern- und Leistungsbereitschaft wird aber nicht nur durch individuelle Förderung, sondern auch durch eine gerechte Leistungsbeurteilung erhöht. Diese Leistungsbeurteilung ist zudem Grundlage für die Erstellung von Zeugnissen.

Die allgemeinen Rahmenbedingungen und Grundsätze der Leistungsbeurteilung sind im „Rahmenkonzept zur Leistungsbeurteilung“ des Städtischen Gymnasiums Erwitte festgelegt; nähere Informationen sind dort zu finden. Weitere Grundsätze der Leistungsbeurteilung sind dem Kernlehrplan für das Fach Chemie des Landes NRW vom 01.08.2008 zu entnehmen.

Zu den „sonstigen Leistungen im Chemieunterricht“ zählen vor dem Hintergrund des „Rahmenkonzepts zur Leistungsbeurteilung“ im Speziellen:

### **I. Mündliche Beiträge zum Unterricht:**

Aktive Beteiligung hinsichtlich Quantität (Häufigkeit und Regelmäßigkeit) und Qualität (sprachliche Korrektheit, fachliche Tiefe, Verwendung von Fachsprache). Beispiele sind:

- Beschreiben von Sachverhalten, Darstellung von Fach- und Zusammenhängen
- Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge
- Darstellung oder Bewertung von Ergebnissen aus Experimenten oder Hausaufgaben
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen
- (computergestütztes) Erstellen und Vortragen von Referaten

### **II. Schriftliche Beiträge zum Unterricht:**

Aktive Beteiligung hinsichtlich Quantität (Häufigkeit und Regelmäßigkeit) und Qualität (sprachliche Korrektheit, fachliche Tiefe, Verwendung von Fachsprache). Beispiele sind:

- Vor- bzw. Nachbereitung des Unterrichts
- Dokumentation von Experimenten, Erstellung von Versuchsprotokollen
- Erstellung von sonstigen Dokumentationen, z.B. Präsentationen, Protokolle, Lernplakate
- kurze schriftliche Lernkontrollen (i.d.R. zwei pro Halbjahr)

### **III. Sonstige Beiträge zum Unterricht:**

- selbständige Führung eines Heftes, eines Lerntagebuchs und / oder eines Portfolios
- selbständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Verhalten beim Experimentieren: Grad der Selbständigkeit, Beachtung der Vorgaben gängigen Sicherheitsvorschriften, Genauigkeit bei der Durchführung
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit, Arbeitsverhalten innerhalb der Arbeitsgruppe (insbesondere beim Experimentieren)

Die allgemeinen Kriterien zur Beurteilung der Leistungen im Unterricht und die sich aus den Leistungen ergebende Findung und Feststellung von Leistungsergebnissen („Noten“, insbesondere Zeugnisnoten) sind im „Rahmenkonzept zur Leistungsbeteiligung“ des Städtischen Gymnasiums Erwitte festgelegt.

Übertragen auf das Unterrichtsfach Chemie ergeben sich nachfolgende spezifische Kriterien:

Mitarbeit im Unterricht	Leistungsbeschreibung	Note
Die Beiträge geschehen ausschließlich nach Aufforderung und zeigen, dass der Schüler dem Chemieunterricht nicht folgt; sie sind sachlich falsch sprachlich bruchstückhaft.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen in keiner Weise. Die Kompetenzen sind so lückenhaft, dass die Mängel nicht behoben werden können.	<b>Ungenügend</b>
Die Beiträge sind nur gelegentlich eigenständig und nur teilweise angemessen, sie zeigen, dass der Schüler dem Chemieunterricht nicht hinreichend folgt. Sie sind fachlich meist nicht präzise und sprachlich nicht in vollständigen Sätzen vorgetragen.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen nicht. Basiskompetenzen sind aber feststellbar, so dass die Mängel in absehbarer Zeit behoben werden können.	<b>Mangelhaft</b>
Die Beiträge beziehen sich im Wesentlichen auf Reproduktion im gerade thematisierten Sachbereich. Sie sind inhaltlich im Wesentlichen richtig und sprachlich einfach.	Die Leistungen haben kleinere Mängel, die nachgewiesenen Kompetenzen entsprechen aber im Ganzen noch den Anforderungen.	<b>Ausreichend</b>
Die Beiträge sind reproduktiv im gerade thematisierten Sachbereich, leisten aber auch einfache Verknüpfungen mit übergeordneten Gesichtspunkten der Unterrichtsreihe. Sie sind inhaltlich und sprachlich in der Regel angemessen.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen im Allgemeinen. Wesentliche Kompetenzen werden in den Unterricht eingebracht.	<b>Befriedigend</b>
Die Beiträge zeigen Verständnis schwieriger und komplexer Zusammenhänge, unterscheiden zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem und knüpfen an Vorwissen an. Sie sind sprachlich und inhaltlich differenziert, ausführlich und präzise.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen voll. Vielfältige Kompetenzen werden in den Chemieunterricht eingebracht.	<b>Gut</b>
Die Beiträge zeigen ein ausgeprägtes Problembewusstsein, eigenständige gedankliche Leistungen und ein differenziertes und begründetes Urteilsvermögen. Sie sind sprachlich und inhaltlich komplex, differenziert, variantenreich und präzise.	Die Leistungen entsprechen den Anforderungen in besonderem Maße. Es werden vielfältige und umfangreiche Kompetenzen in den Chemieunterricht eingebracht.	<b>Sehr gut</b>

Anmerkung zur Zuordnung der verschiedenen Kompetenzbereiche:

Ein Kompetenzbereich wird immer an der Stelle aufgeführt, an der diese Kompetenz erstmalig unterrichtsrelevant ist. Auch wenn diese Kompetenz in einem folgenden Kompetenzbereich nachhaltig ausgebaut wird, ist sie hier nicht mehr aufgeführt.

Eine Liste der Abkürzungen der verschiedenen Kompetenzbereiche befindet sich im Anhang



# Chemieunterricht in der Jahrgangsstufe 7 (Anfangsunterricht)

## 1. Was ist Chemie? Geheimnisse in Küche und Labor (ca. 44 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 1)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und <i>Fachmethoden</i>	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wenn´s knallt und stinkt: Sicherheit im Chemieunterricht (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Der Wunsch nach Gold – Alchemisten im Mittelalter (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Jeder Stoff hat seinen Steckbrief: Stoffeigenschaften (ca. 12 Std.)</li> <li>➤ Auch in der Küche steckt Chemie: Stoffe und Stoffgemische im Alltag (ca. 6 Std.)</li> <li>➤ Was ist da drin? Stofftrennung in Küche und Labor (ca. 12 Std.)</li> <li>➤ Klein, kleiner, unsichtbar – Das Teilchenmodell (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Vom Zucker zum Karamell: Stoffe verändern sich (ca. 6 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grundregeln des Experimentierens, sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, Experimente mit dem Gasbrenner, Verhalten im Notfall</li> <li>➤ Stoffeigenschaften</li> <li>➤ Saure und alkalische Lösungen</li> <li>➤ Reinstoffe und Stoffgemische</li> <li>➤ Stofftrennverfahren</li> <li>➤ Einfache Teilchenvorstellung</li> <li>➤ Kennzeichen chemischer Reaktionen</li> <li>➤ <i>Einführung in naturwissenschaftliches Arbeiten: Das forschend-entwickelnde Verfahren</i></li> <li>➤ <i>Kennenlernen von Laborgeräten und ihre korrekte und sichere Handhabung</i></li> <li>➤ <i>Anfertigung eines Versuchsprotokolls</i></li> <li>➤ <i>Visualisierung von Messergebnissen: Erstellung und Auswertung von Diagrammen (auch softwaregestützt)</i></li> <li>➤ <i>Erstellen von Karteikarten zu Stoffen und ihren Eigenschaften („Steckbriefe“)</i></li> <li>➤ <i>Arbeit mit Modellen, hier: Einfaches Teilchenmodell</i></li> <li>➤ <i>Arbeit mit der Lernsoftware „Chemie interaktiv lehren“</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ M1.1a, M1.1b, M1.2a., M1.3a., M1.3b, M1.6a., M1.6b, M1.7b</li> <li>➤ C1.1a., C1.1b, C1.1c, C1.2a.</li> <li>➤ E1.2a., E1.2b</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ch-E1, Ch-E2, Ch-E3, Ch-E4, Ch-E5, Ch-E7, Ch-E9</li> <li>➤ Ch-K1, Ch-K2, Ch-K3, Ch-K4, Ch-K9, Ch-K10</li> <li>➤ Ch-B1, Ch-B5, Ch-B7</li> </ul>

## 2. Feuer und Flamme: Brände und Brandbekämpfung (ca. 12 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 2)

Fachlicher Kontext	Fachliche Inhalte und <i>Fachmethoden</i>	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hilfe, es brennt! – Warum eigentlich? (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Der Aschekasten ist so leer – Wo ist das Holz geblieben? (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Was macht die Feuerwehr? Brandbekämpfung und -verhütung (ca. 4 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elemente und Verbindungen</li> <li>➤ Luft und Verbrennung, Oxidation von Metalle und Nichtmetallen</li> <li>➤ Exotherme und endotherme Reaktionen</li> <li>➤ Aktivierungsenergie</li> <li>➤ Atome als kleinste Teilchen (Dalton)</li> <li>➤ Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> <li>➤ Reaktionsschema und Teilchenmodell</li>   <li>➤ <i>Arbeit mit Modellen, hier: Atommodell von Dalton</i></li> <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ M1.2b, M1.2c, M1.4, M1.5a.</li>   <li>➤ C1.2b., C1.3, C1.4, C1.5, C1.6, C1.7a, C1.10</li>   <li>➤ E1.1., E1.3, E1.4, E1.6, E1.7a, E1.7b</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ch-E8, Ch-E10</li>   <li>➤ Ch-K5, Ch-K6, Ch-K7, Ch-K8</li>   <li>➤ Ch-B2, Ch-B3, Ch-B4, Ch-B6, Ch-B9, Ch-B12</li> </ul>

## 3. Wasser und Luft: Grundlage unseres Lebens (ca. 14 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 3)

Fachlicher Kontext	Fachliche Inhalte und <i>Fachmethoden</i>	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wenn die Luft zum Schneiden ist: Smog (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Saurer Regen (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Oxide bekennen Farbe – saure und alkalische Lösungen (ca. 3 Std.)</li> <li>➤ Ohne Wasser läuft nichts (ca. 3 Std.)</li> <li>➤ Wasser und Wasserstoff – ähnliche Namen und doch so verschieden (ca. 2 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zusammensetzung der Luft</li> <li>➤ Luftverschmutzung und Treibhauseffekt</li> <li>➤ Reinhaltung der Luft</li> <li>➤ Besondere Eigenschaften, Bedeutung und Gefährdung des Wassers</li> <li>➤ Gewinnung von Trinkwasser, Abwasserreinigung</li> <li>➤ Element und Verbindung, Moleküle</li> <li>➤ Eigenschaften von Wasserstoff</li> <li>➤ Katalysator</li>   <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C1.8., C1.9</li>   <li>➤ E1.8.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ch-E11</li>   <li>➤ Ch-B9</li> </ul>

#### 4. Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände: Vom Erz zum Auto (ca. 10 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 4)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und Fachmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kupfer: Rohstoff aus der Kupfermine? (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Auch Eisen muss man herstellen: Der Hochofenprozess (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Veredelung von Roheisen zu Stahl (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Recycling von Schrott (ca. 2 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gebrauchsmetalle und ihre Gewinnung</li> <li>➤ Reduktion und Redoxreaktion</li> <li>➤ Redoxreihe der Metalle</li> <li>➤ Gesetz von konstanten Massenverhältnissen</li> <li>➤ Recycling</li>   <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C1.7b., C1.11</li>   <li>➤ M2.3</li> </ul>	<p>Ausbau und Vertiefung der bereits vorhandenen Kompetenzen</p>

# Chemieunterricht in den Jahrgangsstufen 8 und 9

## 1. Chemie quantitativ betrachten – nicht nur was, sondern auch wie und wie viel (ca. 16 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 5)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und Fachmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chemische Zeichensprache – Die Symbolschreibweise für Elemente (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Was sind Atome? Das Daltonsche Atommodell (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Welche Informationen enthält eine chemische Formel? Vom Reaktionsschema zur Reaktionsgleichung (ca. 8 Std.)</li> <li>➤ Mengenangaben in der Chemie: Masse, Stoffmenge, Molare Masse (ca. 4 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Atomsymbole und ihre Bedeutung</li> <li>➤ Das Atommodell von Dalton</li> <li>➤ Atommasse</li> <li>➤ Formelschreibweise für Moleküle</li> <li>➤ Aufstellen und Ausgleichen einer Reaktionsgleichung</li> <li>➤ Der Molbegriff und das Mol</li>   <li>➤ <i>Anwendung von Formelsprache: Atomsymbole und chemische Formeln</i></li> <li>➤ <i>Einführung in chemisches Rechnen: Stoffmenge, Molare Masse</i></li> <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C2.1, C2.5</li>   <li>➤ M2.4</li>   <li>➤ E2.1</li> </ul>	<p>Ausbau und Vertiefung der bereits vorhandenen Kompetenzen</p>

## 2. Boden und seine Bestandteile (ca. 50 Unterrichtsstunden)

(Siehe Lehrbuch Kap. 5 und 6)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und Fachmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Böden und Gesteine: Vielfalt und Ordnung (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Ähnlich und doch verschieden: Elementfamilien in der Chemie (ca. 14 Stunden)</li> <li>➤ Atombau: Der Schlüssel zum Verständnis der Chemie (ca. 12 Std.)</li> <li>➤ Mendelejev und Meyer schaffen Ordnung: Das Periodensystem der Elemente (ca. 6 Std.)</li> <li>➤ Bodenwasser und seine Mineralien: Was sind Ionen? (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Salze und ihre Eigenschaften (ca. 8 Std.)</li> <li>➤ Die Geschichte der Salzgewinnung (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Metalle und ihre Eigenschaften (ca. 4 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chemie der 1., 2. und 7. Hauptgruppe</li> <li>➤ Das Kern-Hülle-Modell nach Rutherford</li> <li>➤ Atomkern und Isotope, Radioaktivität</li> <li>➤ Das Schalenmodell nach Bohr</li> <li>➤ Aufbau des Periodensystem der Elemente</li> <li>➤ Ionen und ihre Ladungen</li> <li>➤ Ionenbindung und Ionengitter, Salzkristalle</li> <li>➤ Metallbindung, Elektronengasmodell</li>   <li>➤ <i>Arbeit mit Modellen, hier: Kern-Hülle-Modell (Rutherford) und Schalenmodell (Bohr)</i></li> <li>➤ <i>Umgang mit dem Periodensystem der Elemente (PSE): Systematik des PSE, Atombau und PSE</i></li> <li>➤ <i>Erweiterte Formelsprache: Herleitung chemischer Formeln, Aufstellen und Ausgleichen von Reaktionsgleichungen</i></li> <li>➤ <i>Arbeit mit Modellen, hier: Ionenbindung, Metallbindung</i></li> <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C2.2</li>   <li>➤ M2.1, M2.2, M2.3, M2.5a, M2.6, M2.7a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ch-E6</li>   <li>➤ Ch-B8, Ch-B10</li> </ul>

### 3. Wasser – ein Tausendsassa! (ca. 14 Unterrichtsstunden)

(Siehe Lehrbuch Kap. 7)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und Fachmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wasser – mehr als nur ein Lösungsmittel (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Warum H<sub>2</sub>O? Die Bindungen im Wassermolekül (ca. 4 Stunden)</li> <li>➤ Wasser als Lösungsmittel (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Wasser löst vieles, aber nicht alles! (ca. 4 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Atombindung</li> <li>➤ Molekülgeometrie, EPA-Modell</li> <li>➤ Polare Atombindungen, Dipolmoleküle</li> <li>➤ Wasserstoffbrückenbindung</li> <li>➤ Lösungsvorgänge</li>   <li>➤ <i>Arbeit mit Modellen, hier: Atombindung, Molekülgeometrie, EPA-Modell</i></li> <li>➤ <i>Arbeit mit dem Molekülmodellbaukasten</i></li> <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C2.6, C2.8</li>   <li>➤ M2.5b, M2.7b</li> </ul>	<p>Ausbau und Vertiefung der bereits vorhandenen Kompetenzen</p>

### 4. Essigreiniger und Abflussfrei – Säuren und Laugen im Haushalt (ca. 26 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 8)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und Fachmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wie entsteht saurer Geschmack? (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Wie viel Säure ist da drin? Die Konzentration von Säuren (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Sind Säuren wirklich nur in Wasser sauer? Der Begriff des pH-Werts (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Bekämpfung von Sodbrennen – die Neutralisation (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Neutralisation quantitativ: Titrations (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Karies und Zahnreparatur (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Wie überlebt Heliobacter im Magensaft? (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Wissenswertes über Laugen (ca. 8 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Säuren und Laugen: Chemische Eigenschaften</li> <li>➤ Stoffmenge und Konzentration</li> <li>➤ Konzentrationsbestimmung durch Titration</li> <li>➤ pH-Wert</li> <li>➤ Reaktion von Säuren mit Metallen</li> <li>➤ Ammoniak</li>   <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C2.9a, C2.9b, C2.9c.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ch-B11</li> </ul>

## 5. Vom Rost zum Rost: Der Eiffelturm (ca. 14 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 6)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und Fachmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wie wird Eisen hergestellt? (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Rost: Was ist das und wie entsteht er? (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Weg mit dem Rost? Rostschutz durch Lack (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Metalle schützen sich selbst: Passivierung (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Wozu Eisen verzinken? Metalle schützen sich gegenseitig (ca. 6 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Redoxreaktionen als Sauerstoffübertragung</li> <li>➤ Redoxreaktionen als Elektronenübertragung</li> <li>➤ Reaktion von Metallatomen mit Metall-Ionen</li> <li>➤ Redoxreihe der Metalle</li> <li>➤ Galvanische Prozesse</li> <li>➤ Korrosionsschutz, Opferanoden</li>   <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C2.11a, C2.11b.</li> <li>➤ E2.3, E2.4</li> </ul>	<p>Ausbau und Vertiefung der bereits vorhandenen Kompetenzen</p>

## 6. Traditionelle und zukünftige Energieversorgung: Batterien, Kohle, Erdgas und Biodiesel (ca. 24 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 9)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und Fachmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wie funktioniert eine Batterie? Elektrochemische Stromgewinnung (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Elektrochemie der Zukunft: Photovoltaik und Elektroautos (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Kohle – ein wichtiger Energieträger (ca. 4 Std.)</li> <li>➤ Erdöl, Erdgas und Benzin – Kohlenwasserstoffe (ca. 8 Std.)</li> <li>➤ Biodiesel – eine sinnvolle Alternative? (ca. 2 Std.)</li> <li>➤ Alternative Energieträger: Wind, Wasser, Sonne, Biogas? (ca. 4 Std.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gewinnung elektrischer Energie durch Redoxreaktionen</li> <li>➤ Verbrennungsprozesse</li> <li>➤ Alkane: Eigenschaften, homologe Reihe</li>   <li>➤ <i>Anwendung und Vertiefung der bisher genannten Fachmethoden</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C2.7.</li> <li>➤ E2.5, E2.7, E2.8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ch-B12, Ch-B13</li> </ul>

## 7. Naturstoffe: Ein Einblick in die organische Chemie (ca. 16 Unterrichtsstunden)

(siehe Lehrbuch Kap. 10)

Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder und Fachmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Was ist „organisch“? (ca. 1 Std.)</li><li>➤ Alkohol – zum Trinken viel zu schade? (ca. 10 Std.)</li><li>➤ Sauer und (un)angenehm: Carbonsäuren und Ester und ihre Folgeprodukte (ca. 5 Std.)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gewinnung elektrischer Energie durch Redoxreaktionen</li><li>➤ Die Chemie der Alkohole: Aufbau, Eigenschaften, homologe Reihe, Verwendung, Physiologie</li><li>➤ Organische Sauerstoffverbindungen: Carbonylverbindungen, Carbonsäuren, Ester (Einblick)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ C2.4, C2.10, C2.12.</li><li>➤ E2.6</li></ul>	Ausbau und Vertiefung der bereits vorhandenen Kompetenzen



# Überblick über die konzeptbezogenen Kompetenzen (Basiskonzepte)

## Chemische Reaktion

C1.1a	...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.
C1.1b	...chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.
C1.1c	...chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen.
C1.2a	...Stoffumwandlungen herbeiführen.
C1.2b	...Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.
C1.3	...den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomzahl erklären.
C1.4	...chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.
C1.5	...chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern.
C1.6	...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).
C1.7a	...Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.
C1.7b	...Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.
C1.8	...die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben
C1.9	...saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.
C1.10	... das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.
C1.11	... Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z.B. Verhüttungsprozesse).
C2.1	...Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.
C2.2	...mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.
C2.4	...Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.
C2.5	...Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen
C2.6	...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).
C2.7	...elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.
C2.8	...die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben
C2.9a	...Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten.
C2.9b	...die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen.
C2.9c	...den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.
C2.10	... einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.
C2.11a	...wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffpolymerisation).
C2.11.b	...Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.
C2.12	... das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären

## Struktur der Materie

M1.1a	...zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden.
M1.1b	...Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische ; Elemente
M1.2a	...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren
M1.2b	...Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.
M1.2c	... Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.
M1.3a	...Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.
M1.3b	...Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.
M1.4	... die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide)
M1.5	...die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.
M1.6a	...einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen
M1.6b	...einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.
M1.7a	...Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.
M1.7b	...Lösungsvorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.
M2.1	...Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.
M2.2	...die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.
M2.3	...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen
M2.4	...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen
M2.5a	...Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.
M2.5b	...Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.
M2.6	... den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.
M2.7a	...chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierten Kern-Hülle-Modells beschreiben.
M2.7b	...mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.

## Energie

E1.1	...chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mit Hilfe eines Energiediagramms.
E1.2a	...Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.
E1.2b	...Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.
E1.3	...erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.
E1.4	...energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen.
E1.5	...konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen.
E1.6	...erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.
E1.7a	...das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern.
E1.7b	...vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.
E1.8	...beschreiben dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen.
E2.1	...die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.
E2.3	...erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.
E2.4	...energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen.
E2.5	... die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.
E2.6	...den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.
E2.7	...das Funktionsprinzip versch. Chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären.
E2.8	...die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.

# Überblick über die prozessbezogenen Kompetenzen

## Erklären

Ch-E1	..beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
Ch-E2	...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
Ch-E3	...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.
Ch-E4	...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.
Ch-E5	...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.
Ch-E6	...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese Adressaten- und situationsgerecht.
Ch-E7	...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.
Ch-E8	...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.
Ch-E9	...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.
Ch-E10	...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen.
Ch-E11	...zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.

## Kommunizieren

Ch-K1	...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.
Ch-K2	...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.
Ch-K3	... planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
Ch-K4	...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.
Ch-K5	...dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.
Ch-K6	...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.
Ch-K7	...beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
Ch-K8	...prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.
Ch-K9	...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.
Ch-K10	...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.

## Bewerten

Ch-B1	...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.
Ch-B2	...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.
Ch-B3	...nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.
Ch-B4	...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.
Ch-B5	... benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
Ch-B6	...binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.
Ch-B7	...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.
Ch-B8	...beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.
Ch-B9	...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.
Ch-B10	...erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.
Ch-B11	...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.
Ch-B12	...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.
Ch-B13	...diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.