

**Schulinterner Lehrplan
zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I des
Städtischen Gymnasiums Porta Westfalica**

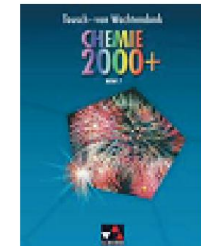
Chemie

Laut Beschluss der Fachkonferenz Chemie, vom November 2009, wird für das eingeführte Lehrwerk „*Chemie 2000+*“ das vom C.C.Buchner Verlag entworfene Schulcurriculum übernommen.



Chemie

Schulcurriculum für die Jahrgangsstufen 7 bis 9



Das in der folgenden Tabelle zusammengefasste **Schulcurriculum** ist ein Hilfsmittel für die Fachkonferenzen, das es den Unterrichtenden bei Einsatz des Lehrwerkes **Chemie 2000+** ermöglicht, alle Vorgaben des **Kernlehrplans Chemie S I für Nordrhein-Westfalen** zu erfüllen und dennoch Spielräume für den Chemieunterricht aufrecht zu erhalten.

- Die Kapitelüberschriften im Lehrwerk *Chemie 2000+* entsprechen konsequent den vorgeschlagenen fachlichen Kontexten und Inhaltsfeldern des Kernlehrplans für die Jahrgangsstufen 7 bis 9 in Nordrhein-Westfalen. Sie sind in der linken Spalte der folgenden Tabelle als Überschrift angegeben. Darunter befinden sich die Überschriften der einzelnen Doppelseiten des Lehrwerkes. Sie gliedern und strukturieren den jeweiligen fachlichen Kontext und die obligatorischen Inhalte. Daneben werden auf den einzelnen Buchseiten von *Chemie 2000+* weitere lebensnahe und schülerorientierte Kontexte unter Berücksichtigung der obligatorischen Inhalte dargestellt. Die „extra“-Seiten erlauben darüber hinaus, fakultative Inhalte in den Unterricht einzubinden, die „M“-Seiten bieten zusätzliche methodische Varianten zur zentralen Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung. Damit stehen weitere fachliche Exkurse ebenso zur Verfügung wie die Möglichkeit des Erwerbs obligatorischer prozessbezogener Kompetenzen.
- Die Zuordnung der vom Kernlehrplan vorgegebenen 65 konzeptbezogenen und 34 prozessbezogenen Kompetenzen zu den fachlichen Kontexten und Inhaltsfeldern erfolgt in der mittleren bzw. rechten Spalte. Die konzeptbezogenen Kompetenzen sind im Wortlaut des Kernlehrplans wiedergegeben und nach den Basiskonzepten Chemische Reaktion (CR), Struktur der Materie (M) und Energie (E) unterteilt. Die römischen Zahlen geben die Progressionsstufe an, während die weitere Nummerierung den Zeilen und Unterpunkten im Kernlehrplan entspricht. Es ist zu beachten, dass einige konzeptbezogene Kompetenzen so differenziert oder vielschichtig sind, dass ihre Umsetzung bzw. Vertiefung an verschiedenen Stellen des Unterrichtes notwendig ist und somit erst in der Summe erreicht wird. Diese Kompetenzen treten in diesem Fall auch mehrfach in der Tabelle auf. Ein erneutes Aufgreifen der Kompetenzen wird auch der Forderung des Kernlehrplans nach kumulativem Lernen gerecht. Die prozessbezogenen Kompetenzen sind unterteilt nach Erkenntnisgewinnung (PE), Kommunikation (PK) und Bewertung (PB). Auch ihre Nummerierung erfolgt zeilenweise nach der Reihenfolge im Kernlehrplan. Durch methodische Variationen können die angegebenen prozessbezogenen Kompetenzen von den Fachkonferenzen ergänzt oder ausgetauscht werden.
- Beispiele für Versuche, Aufgaben, methodische Herangehensweisen, Online-Angebote etc. werden in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt, weil das Lehrwerk *Chemie 2000+* alle entsprechenden Materialien, einschließlich der Gefährdungsbeurteilungen für die Versuche aus dem Buch und Lehrerbände mit Lösungen der Aufgaben, bereitstellt.
- Der jeweils angegebene Zeitbedarf ist als Richtwert für die Gewichtung der Unterrichtssequenz im gesamten Lehrgang zu verstehen.

Speisen und Getränke – Stoffe und Stoffveränderungen (Zeitbedarf: 25 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
- Von der Küche ins Labor – wir untersuchen Lebensmittel und andere Stoffe - Stoffe und Stoffeigenschaften - Es friert und brodet ... - Aggregatzustände - Cola und Cola light – mal schwerer, mal leichter! - Dichte und Dichtebestimmung - Klein, kleiner, unsichtbar ... - Teilchenmodell - M+ Versuchsprotokoll - M+ Stoffeigenschaften in der Übersicht - extra Farben, die man essen kann - extra Chromatographie - Speisesalz – aus dem Wasser und der Erde auf den Tisch - Verschiedene Trennmethoden - extra Öle und Farben aus Früchten und Süßwaren - extra Extraktion und Adsorption - Gut gemischt – Mayo, Ketchup und Co. - Homogene und heterogene Stoffgemische - M+ Zuordnen, Begründen - M+ Systematisch arbeiten - Vom Zucker zum Karamell - Aus Edukten werden Produkte - Training - Grundwissen	M I.1.a Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. M I.2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, ggf. Löslichkeit). E I.2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen. E I.2.b Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben. M I.1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe). M I.3a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. M I.3b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. M I.5 Die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten. M I.6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. M I.7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. CR I.1.a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR I.1.b Chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden. CR I.1.c Chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen.	PE 1 ... beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 4 ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PK 4 ... beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mithilfe von Modellen und Darstellungen. PK 9 ... protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. PB 4 ... beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.

Brände und Brandbekämpfung – Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen (Zeitbedarf: 16 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
• Neue Stoffe – sonst nichts? • Energieverlauf bei chemischen Reaktionen • Feuer und Flamme • LAVOISIERS zündende Idee • Luft enthält Sauerstoff – wie viel? • Luft – ein Gasgemisch • extra Ein Vorgang, viele Variationen • extra Schnelle und langsame Oxidationen • Verbrannt ist nicht vernichtet • Synthese und Analyse • DALTONS Idee • Atome und Atommassen • Das ABC des Feuerlöschens • Brandbekämpfung heißt Oxidation verhindern • M+ Lernstraße • M+ Chemie der Kerzenflamme • Training • Grundwissen	CR I.1a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR I.2a Stoffumwandlungen herbeiführen. CR I.2b Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsetzungen als chemische Reaktionen deuten. CR I/II.6 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen. CR I.7a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird. CR I.10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. M I.6a Einfache Modelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen. E I.1 Chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mithilfe eines Energiediagramms E I.3 Erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. E VII. 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. E I. 5 Konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen. E I.6 Erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, [und die Funktion eines Katalysators deuten].	PE 9 ... stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PE 2 ... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 7 ... 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. PK 1 ... argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PB 2 ... stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind. PB 3 ... 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

Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen – Luft und Wasser (Zeitbedarf: 20 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
• Wenn die Luft zum Schneiden ist • Schadstoffe in der Luft • extra London, Los Angeles, Peking ... • extra Wintersmog und Sommersmog • extra 3 mm Ozon – der Filter für's Leben • extra Das Ozon und die UV-Strahlung • M+ Gedanken mit einer Mindmap sortieren • M+ Gedanken mit einer Mindmap sortieren • Oxide bekennen Farbe • Saure und alkalische Lösungen • Ohne Wasser läuft nichts • Wasser – Lösemittel, Transportmedium, Rohstoff • Wasser – trübe Brühe oder kristallklar • Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung • Wasser – ein Element? • Analyse und Synthese von Wasser • Das Fliegengewicht unter den Gasen • Wasserstoff • M+ Arbeiten mit Bildern und Texten • M+ Auswerten, Präsentieren, Diskutieren • Training • Grundwissen	M I.3.b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. M I.4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid). M I.7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. CR I/II.6 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). CR I.7.a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird. CR I/II.8 Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben CR I.9 Saure (und alkalische) Lösungen mithilfe von Indikatoren nachweisen. CR I.10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. E I.7.a Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennungen erläutern. E I.8 Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).	PE 1 ... beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 2 ... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 4 ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 5 ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PE 10 ... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 1 ... argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 4 ... beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mithilfe von Modellen und Darstellungen. PK 10 ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. PB 5 ... benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. PB 9 ... beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. PB 10 ... erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.

Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände – Metalle und Metallgewinnung (Zeitbedarf: 15 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
• Erst rot, dann grün und blau – Kupfer und seine Verbindungen • Kupferherstellung durch Reduktion • Vorsicht! Heiß und grell! • Starke und schwache Reduktionsmittel • M+ Partnerpuzzle • M+ Historische Experimente • Scharfe Messer, starke Träger • Eisen und Stahl • Schrott – Abfall oder Rohstoff? • Recycling von Metallen • M+ Planarbeit • M+ Planarbeit • M+ Strukturieren • M+ Lernspiele • Training • Grundwissen	M I.1b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente, z.B. Metalle, Nichtmetalle, Verbindungen, z.B. Oxide, Salze und organische Verbindungen. M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften [zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und] zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. CR I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern CR I.7.b Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird. CR II.10 Einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten. CR I.11 Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären (z.B. Verhüttungsprozess). CR II.11a Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Eisenherstellung, [Säureherstellung, Kunststoffproduktion]). E I.5 Konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen. E I.7b Vergleichende Betrachtung zum Energieumsatz durchführen.	PE 3 ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 6 ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. PE 8 ...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 9 ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PE 10 ...zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 1 ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 3 ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 6 ...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. PB 2 ...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind. PB 6 ...binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. PB 8 ...beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells. PB 13 ...diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.

Böden und Gesteine – Vielfalt und Ordnung – Elementfamilien, Atombau und Periodensystem (Zeitbedarf: 22 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
• Aus tiefen Quellen und im Einkaufskorb • Natrium und Natriumverbindungen • Natrium, Kalium, Lithium – Verwandte und ihre Verbindungen • Die Elementfamilie der Alkalimetalle • In Marmor, Stein und Knochen • Calcium und die Erdalkalimetalle • M+ Experimente für Zuhause • M+ Forschung mit System • In Streusalz, Kochsalz und Badewasser • Chlor und Chlorverbindungen • M+ Stationenlernen Halogene • M+ Stationenlernen Halogene • extra Elementfamilie der Edelgase • extra AVOGADRO und die Edelgase • Eine geniale Ordnung • Das Periodensystem der Elemente • Es blitzt und strahlt • Die Ladungsträger • Ein Schuss ins Nichts • Das Kern-Hülle-Modell • Atomkerne verraten das Alter • Element und Isotop • Nahe und ferne Elektronen • Das Schalenmodell der Elektronenhülle • Training • Grundwissen	M I.1b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen (Elemente, Elementfamilien). M II.1 Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden. M I.2b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen. M I.2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen. M I.7.a Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären. CR I.9 Saure und alkalische Lösungen mithilfe von Indikatoren nachweisen	PE 2 ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 8 ...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 10 ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. PK 1 ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 3 ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 8 ...prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. PB 4 ...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. PB 5 ...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. PB 7 ...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. PB 8: ... beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.

Die Welt der Mineralien und Metalle – Ionenverbindungen und Elektronenübertragungen (Zeitbedarf: 20 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
• Salzlösungen unter Strom • Ionen und Elektrolyse • Vom Atom zum Ion und zum Ionenkristall • Ionenbildung und Ionenbindung • extra Salze im Salzbergwerk • extra Ionen bilden Kristalle • Chemie international • Formeln und Reaktionsgleichungen • Von Namen und Reaktionsschemata ... • ... zu Formeln und Reaktionsgleichungen • M+ Animationen helfen verstehen • M+ Plakate – Informationen bündeln und darstellen • Metallüberzüge – nützlich und schön • Erzwungene Metallabscheidungen • Dem Rost auf der Spur • Das Rosten als Elektronenübertragung • M+ Aufstellen von Redoxgleichungen • M+ Aufstellen von Redoxgleichungen • M+ Ein Referat halten • M+ Ein Referat halten	M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mithilfe von Bindungsmodellen erklären (z.B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxy-Gruppe als funktionelle Gruppe). M II.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mithilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere). M I.6a Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen. M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären. M II.7.a Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. CR I.1 Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen als Umbau chemischer Bindungen erklären. CR II.2 Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. CR I.3 Den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomzahl erklären. CR I.4 Chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben. CR I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. CR II.5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.	PE 2 ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 9 ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PK 1 ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 3 ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 4 ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mithilfe von Modellen und Darstellungen. PK 5 ...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. PK 6 ... veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. PB 4 ...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. PB 11 ...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.

	CR II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird. CR II.11.b Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern. E II.3 Erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. E VII. 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. E II.5 Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.	
--	--	--

Wasser – mehr als ein einfaches Löse- mittel – Unpolare und polare Elektro- nenpaarbindung (Zeitbedarf: 16 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
- Wasser löst Salze – mit Folgen - Wasser-Moleküle überwinden die Ionen- bindung - Was Atome miteinander verbindet - Die Elektronenpaarbindung - Kräftemessen zwischen den Atomen - Polare Elektronenpaarbindung und Elek- tronegativität - Ein Modellbaukasten für Moleküle - Elektronenpaar-Abstoßungs-Modell und räumlicher Bau von Molekülen „Das Prinzip aller Dinge ist das Wasser...“ - Wasser-Moleküle sind gewinkelt - M+ Gruppenpuzzle (Wasserstoffbrücken- bindung) - M+ Gruppenpuzzle (Wasserstoffbrücken- bindung) - extra Wasser und Alkohol – Gegenspieler oder Verwandte? - extra Ethanol: Molekülstruktur und Eigen- schaften - Wasser als Reaktionspartner - Reaktion von Wasser mit anderen Stoffen	M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaf- ten auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bin- dungsmodellen erklären. M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen be- schreiben und erklären. M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der- Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigen- schaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbin- dung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären. M II.7a Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaar-Abstoßungs- Modells die räumliche Struktur von Molekülen erklä- ren. CR II.2 Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. E II.3 Erläutern, dass Veränderungen von Elektro- nenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energiear- mer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktio- nen darstellt.	PE 1 ... beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 2 ... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer und naturwissenschaft- licher Kenntnisse und Untersuchungen zu beant- worten sind. PE 7 ... stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rück- bezug auf die Hypothesen aus. PK 1 ... argumentieren fachlich korrekt und folge- richtig. PK 4 ... beschreiben, veranschaulichen oder erklä- ren chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mithilfe von Modellen und Dar- stellungen. PK 7 ... beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Tex- ten und von anderen Medien. PK 8 ... prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. PB 7 ... nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. PB 8 ... beurteilen die Anwendbarkeit eines Mo- dells. PB 10 ... erkennen Fragestellungen, die einen en- gen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. PB 11 ... nutzen fachtypische und vernetzte Kennt- nisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.

Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag – Saure und alkalische Lösungen (Zeitbedarf: 16 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
- Säuren im Alltag und Beruf - Ionen in sauren Lösungen - Laugen im Alltag und Beruf - Ionen in alkalischen Lösungen „pH-neutral“ – nur ein Werbeslogan? - pH-Skala und Neutralisationsreaktion - Wie viel Säure ist da drin? - Titration und stöchiometrisches Rechnen - M+ Säuren und Laugen in Küche und Bad - M+ Kohlensäure und Wasserhärte - M+ Saurer Regen - M+ Technische Säuren und Laugen - Training - Grundwissen	CR II.1 Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. CR II.5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen). CR II.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösung Wasserstoff-Ionen enthält. CR II.9b Die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen. CR II.9c Den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen. M I.2a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. elektrische Leitfähigkeit). M I.2b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen. M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mithilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxy-Gruppe als funktionelle Gruppe). M I.3a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. M II.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mithilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, (Isomere)). M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. M I.6a Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen. M I.6b Einfache Atommodelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) erklären.	PE 1 ... beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 2 ... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 ... analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 9 ... stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PE 10 ... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 1 ... argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 7 ... beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. PB 4 ... beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. PB 6 ... binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. PB 10 ... erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. PB 12 ... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.

Zukunftssichere Energieversorgung – Energie aus chemischen Reaktionen (Zeitbedarf: 18 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
• Strom ohne Steckdose • Einfache Batterien • M+ Moderne Batterien und Akkus • M+ Moderne Batterien und Akkus • Strom aus Knallgas • Brennstoffzellen • extra Strom aus Licht – Photovoltaik • extra Energiesparende Lampen • Benzin und Diesel für Autos • Alkane aus Erdöl • Biodiesel – eine sinnvolle Lösung? • Nachwachsende Rohstoffe • M+: Energiebilanzen • M+: Ökobilanzen • Training • Grundwissen	M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. CR I/II.8 Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben. E II.1 Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen. E II.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen (evtl. bei katalytischen Crackverfahren). E II.7 Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle). E II.8 Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.	PE 2 ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 5 ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und wenden die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PE 8 ...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PK 2 ...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. PK 6 ...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. PK 10 ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. PB 1 ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch, auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. PB 6 ... binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. PB 9 ...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. PB 10 ...erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. PB 12 ... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können. PB 13 ...diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.

Hinweis: Für den Erwerb der obligatorischen konzeptbezogenen Kompetenzen (vgl. mittlere Spalte) kann aus der folgenden Unterrichtssequenz eine Auswahl getroffen werden. Dabei können Inhalte und Kontexte von normalen Doppelseiten, „extra-“ und „M+“-Seiten kombiniert werden:

Der Natur abgeschaut – Organische Chemie (Zeitbedarf: 20 h)	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
- Vom Traubenzucker zum Alkohol - Typische Eigenschaften organischer Verbindungen - M+ Glucose, Fructose und andere Zucker - M+ Einwertige und mehrwertige Alkohole - Fremde und Verwandte unter organischen Verbindungen - Molekülgerüste und funktionelle Gruppen - Vorsicht – heiß und fettig! - Fette und Öle – Ester aus der Natur - extra Schaum – die spannende Entspannung - extra Seifen – waschaktive Substanzen - M+: Essig, Citronensäure & Co. - M+: Vom Traubenzucker zum Alkohol - Vom Fett zur Seife - Veresterung und alkalische Esterhydrolyse - Aus klein mach groß – Von der Natur gelernt - Synthesen von Makromolekülen - M+ Moderne Kunststoffe – nicht nur aus Erdöl - M+ Herstellung und Eigenschaften von Silikon - Moderne Kunststoffe – ganz ohne Erdöl? - Makromoleküle aus nachwachsenden Rohstoffen - Stoffe, die Hindernisse beseitigen - Katalysatoren in Natur und Technik - M+: Kunststoffe – heute und morgen - M+: Katalysatoren – heute und morgen - Training - Grundwissen	M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mithilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxy-Gruppe als funktionelle Gruppe). M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. M II.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mithilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere). CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. CR I/II.6 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). CR II.11a Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion). CR II.12 Das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären. E II.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.	PE 5 ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PE 6 ... wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. PE 8 ... interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 10 ... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 2 ... vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. PK 5 ... 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. PK 7 ... beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. PK 8 ... prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. PK 10 ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. PB 1 ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. PB 9 ... beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. PB 10 ... erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. PB 13 ... diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.