Städtisches Gymnasium Herzogenrath

Fachbereich Chemie

Schulcurriculum Chemie

Sekundarstufe I

Wesentliche Bausteine des neuen Kernlehrplans sind **Kompetenzen**, die die verbindlichen Standards (Kenntnisstand, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler) beschreiben, welche bis zum Ende der Sek. I von den Schülerinnen und Schülern erreicht werden sollen. Es lassen sich folgende Kompetenzen unterscheiden:

konzeptbezogene Kompetenzen, beschreiben die inhaltliche Dimension (Fachwissen)
beziehen sich auf die **Basiskonzepte Chemische Reaktion, Struktur der Materie, Energie**

prozessbezogene Kompetenzen, beschreiben die Handlungsdimension (Denk- und Arbeitsweisen)
sie lassen sich in die Bereiche a) Erkenntnisgewinnung (E); b) Bewertung(B) und
c)Kommunikation (K) einteilen

Der Unterricht wird durch die **Inhaltsfelder**, und **fachlichen Kontexte** strukturiert.

Im Folgenden werden die einzelnen Unterrichtsreihen vorgestellt. Dabei ist zu beachten, dass innerhalb eines Inhaltsfeldes die Reihenfolge der Unterpunkte zum Teil verändert werden kann.

Prozessbezogene Kompetenzen	
Kompetenzbereich **Erkenntnisgewinnung (E)**	
Schülerinnen und Schüler	Bis Ende von Jahrgangsstufe 9
E1	beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
E2	erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
E3	analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen
E4	führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.
E5	recherchieren in unterschiedlichen Quellen und werten die Daten, Unterrichtsmethoden und Informationen kritisch aus.
E6	wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.
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.
E8	interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.
E9	stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.
E10	zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf

Prozessbezogene Kompetenzen	
Kompetenzbereich **Kommunikation (K)**	
Bis Ende von Jahrgangsstufe 9 Schülerinnen und Schüler	
K1	argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.
K2	vertreten ihren Standpunkt zu chemischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.
K3	planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
K4	beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.
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.
K6	veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.
K7	beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungs-gehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
K8	prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.
K9	protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.
K10	recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.

Prozessbezogene Kompetenzen	
Kompetenzbereich **Bewertung (B)**	
Bis Ende von Jahrgangsstufe 9 Schülerinnen und Schüler	
B1	beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten
B2	stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und naturwissenschaftlichen Kenntnisse bedeutsam sind
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
B4	beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit
B5	benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chem. Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
B6	Binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwicklen Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an
B7	Nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge
B8	beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells
B9	beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt
B10	erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf
B11	nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktische bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen
B12	entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können
B13	diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung

(E) = Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung;
(K) = Kompetenzbereich Kommunikation;
(B) = Kompetenzbereich Bewertung

Jahrgangsstufe 7

Inhaltsfelder :
7.1 Stoffe und Stoffveränderungen
7.2 Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen
7.3 Luft und Wasser
7.4 Metalle und Metallgewinnung

Inhaltsfeld	**Fachliche Kontexte** und **Hinweise zur Umsetzung des Kernlehrplans**	**Konzeptbezogene Kompetenzen** Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion/zur Struktur der Materie/der Energie so weit entwickelt, dass sie...	**Prozessbezogene Kompetenzen** **(K)** **(E)** **(B)**
Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW)	- Grundregeln für das sachgerechte Verhalten und Experimentieren im Chemieunterricht - Kennzeichnung von Gefahrstoffen - Umgang mit dem Gasbrenner - Versuchsprotokoll - evt. Abschluss durch einen Laborführerschein		K5 B3
7.1 Stoffe und Stoffveränderungen	**Speisen und Getränke - alles Chemie?**		
➢ Gemische und Reinstoffe ➢ Stofftrennverfahren ➢ Stoffeigenschaften	- Was ist drin? - Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile - Gut gemischt - Wir stellen Lebensmittel her - Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen **Basisinhalte** • Möglichkeiten zur Unterscheidung von Stoffen • Aggregatzustände: fest, flüssig, gasförmig • Aggregatzustandsänderungen • Schmelz- und Siedetemperatur • Kennzeichen von Stoffen	• Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. (Materie) M 1.3 • zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. (Materie) M 1.1 • Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.	E1 K1 K5 K6 E4 *hier:* Aufnahme Darstellung einer Schmelz-, Erstarrungs-
	Beispiele: • Untersuchung, Herstellung von Brausepulver • Untersuchung eines Lebensmittels (z. B. Kartoffel)	(Energie) E 1.2	oder Siedekurve B2 B4
➢ Einfache Teilchenvorstellung	- Einführung der Modellvorstellung • Teilchenmodell • Teilchenmodell und Aggregatzustand • Energie und Änderung des Aggregatzustandes **Exkurs:** Modelle im Alltag und in der Chemie (Modellexperiment) **Exkurs:** Zusammenhang von Siedetemperatur und Druck Hinweis Teilchenvorstellung soll als Modellvorstellung verdeutlicht werden. Teilcheneigenschaften sind nicht identisch mit Stoffeigenschaften, z. B. haben Stoffe eine Schmelz- und Siedetemperatur, aber nicht einzelne Teilchen. Die Abhängigkeit der Siedetemperatur vom Druck kann mit der Teilchenvorstellung verdeutlicht werden.	• Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten. (Materie) M 1.9 • Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben. (Energie) E 1.3	K7 B7 B10
➢ Stoffeigenschaften	- Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel Beispiel: Wie viel Zucker ist in der Cola enthalten? **Basisinhalte** Fortsetzung Stoffeigenschaften • Dichte: „leichter“ und „schwerer“ oder „kleinere“ und „größere Dichte“ • Löslichkeit • Saure und alkalische Lösungen **Beispiel:** • Bestimmung des Zuckergehalts eines Cola-Getränkes anhand der Dichte • Steckbriefe erstellen **Basisinhalte** • Kennzeichen eines Stoffes • Eigenschaftskombination und Steckbrief • Einteilung von Stoffen in Stoffklassen	• Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. (Materie) M 1.3 • saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen. (Chemische Reaktion) chR 1.13	E2 E4 E9

➢ Gemische und Reinstoffe ➢ Stofftrennverfahren	- Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln **Basisinhalte** • Reinstoff und Stoffgemisch • Trennverfahren: Filtrieren, Destillieren, Papierchromatographie • Lösungen und Gehaltsangaben **Beispiel:** • Vom Steinsalz zum Kochsalz • Trinkwasser aus Salzwasser • Wie viel Salz enthält Trinkwasser (Unterschied zwischen destilliertem/demineralisiertem Wasser) • Stofftrennung durch Chromatografie • Untersuchung von Orangenlimonade; Lebensmittel – interessante Gemische (Orangenöl aus Orangenschalen)	• Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. (Materie) M1.7	K3 K5
➢ Mögliche Überprüfungsformate:	• Schriftliche Überprüfung • Steckbriefe		
➢ Fächerübergreifende Bezüge	• Physik, Geschichte, Biologie		
7.2 Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen	**Brände und Brandbekämpfung**		

➢ Oxidation ➢ Reaktionsschemata (in Worten)	- Luft und Verbrennung (S.73-82) - Feuer und Flamme (S.90-97) - Brände verhüten und löschen (S.102-105) **Basisinhalte** Hinführung zur Oxidation, zur systematischen Betrachtung der chemischen Reaktion und zum Reaktionsschema • Erhitzen von Metallen an der Luft • Verbrennung von Metallen in Abhängigkeit vom Zerteilungsgrad • Metalle reagieren mit Sauerstoff • Einführung des Reaktionsschemas • Zusammensetzung der Luft • Nichtmetalle reagieren mit Sauerstoff (S.98) • Glimmspanprobe (S. 98) • Kalkwasserprobe (S. 98) Systematische Betrachtung der Brände und der Brandbekämpfung (S. 102 ff) • Voraussetzungen für die Entstehung eine Brandes • Sicherheitserziehung: Sicherer Umgang mit Feuer und Flamme • Brände verhüten und löschen **Beispiele:** • Verhalten der Metalle Eisen, Kupfer, Zink beim Erhitzen in der Brennerflamme • Verbrennung von Magnesium • Verbrennung von Eisenwolle • Metalle reagieren mit Schwefel; • Untersuchung einer Kerzenflamme (S. 93) • Lagerfeuer Übertragen und Anwenden der Kenntnisse zur chemischen Reaktion auf einen neuen Sachverhalt	• Stoffumwandlungen in Verbindungen mit Engergieumsätzen als chemische Reaktion deuten (chR. 1.5) • Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (z. B. Glimmspanprobe, Kalkwasser- probe) (chR. 1.9) • Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird. (chR 1.10)	K3 E9

➢ Elemente und Verbindungen ➢ Analyse und Synthese ➢ Gesetz von der Erhaltung der Masse	- Chemische Reaktionen genauer betrachtet (S.83-88) **Basisinhalte** • Analyse und Synthese als Zerlegung und Bildung einer Verbindung • Unterscheidung der Begriffe „Verbindung“ und „elementarer Stoff“ • Einführung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse auf stofflicher Basis (S. 85) • Einführung der Atomvorstellung nach Dalton, Zeichen für Atome (S. 86 f) • Deutung der chemischen Reaktion auf der Teilchenebene als Atomumgruppierung (S. 88) **Beispiele:** • Bildung und/oder Zerlegung eines Metallsulfids oder Metalloxides • Balkenwagenversuch: Oxidation von Eisenwolle • Planung eines Experiments zum Nachweis des Gesetzes der Erhaltung der Masse • Einsatz eines Anschauungsmodells (Steckbausteine, Tennisbälle, Wattekugeln)	• den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären. (chR 1.6) • Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen. (Materie) M1.5 • einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen. (Materie) M1.10 • chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben. (chR 1.7)	K6 B7 B8 Die Atome bleiben bei chem. Reaktionen erhalten!
➢ Exotherme und endotherme Reaktionen	- Energie aus Verbrennung (S.100) **Basisinhalte** • Verknüpfung von chemischer Reaktion und Energie • Betrachtung der folgenden Beispiele: Oxidationsreaktionen und Sulfidbildung aus Eisen und Schwefel als exotherme Reaktionen; Zerlegung von Silberoxid oder Silbersulfid als endotherme Reaktionen (S.84) • Chemische Reaktionen werden durch Energiezufuhr ausgelöst • Umwandlung thermischer Energie in elektrische	• erläutern, dass bei einer chemischenReaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. (Energie) E1.4 • vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen. (Energie) E1.9 • erläutern, dass zur Auslösung chemischer Reaktionen	K3 E7 E9 Wichtig ist hier zwischen Energieverbrauch und Energieerhaltung zu unterscheiden!
	am Bsp. des Kohlkraftwerks (S. 100).	Aktivierungsenergie nötig ist. (Energie) E1.4 • Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern. (Energie) E1.8 • 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. (Energie) E1.5	
➢ mögliche Überprüfungsformate	• schriftliche Übung • Erstellen von Produkten (Protokolle) zu Experimenten		
➢ Fächerübergreifender Bezug	• Erdkunde (Braunkohle: Kohlekraftwerk, Müllverbrennungsanlage, CO_2-Problematik)		
7.3 Metalle und Metallgewinnung	**Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände**		
➢Gebrauchsmetalle & Recycling	-Schrott – Abfall oder Reinstoff? **Basisinhalte** • Mineralien/Erze • Stoffklasse Metalle • Legierungen • Eigenschaften Metalle allg. + Untersuchung • Spezifische Eigenschaften einiger Metalle + Untersuchung • Metallgewinnung aus Müll und Metallrecycling	• Stoffe anhand allg. & charakteristischer Eigenschaften identifizieren (Materie) • Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten (Materie)	E 9+10 K4+10 B 5+12+13

	mit Schrott	• Ordnungsprinzipien & Oberbegriffe für Stoffe und Stoffgruppen aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzungen entwickeln, nennen & begründen (Materie)	
➢ Reduktionen/ Redoxreaktionen ➢ Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen	- Das Beil des „Ötzi“/ Vom Eisen zum Stahl **Basisinhalte** • Historische Gewinnung von Gebrauchsmetallen • Einführung Reduktion, Oxidation & Redoxreaktion • Reduktion von Metalloxiden (Therm. Zersetzung, Thermitverfahren, Kohlenstoff als Reduktionsmittel) • Reduktion & konst. Massenverhältnis • Ötzis Kupferbeil; historische & moderne Kupfer-gewinnung • Gebrauchsmetall Eisen • Roheisengewinnung & Hochofenprozess (Aufbau, Beschickung, Zonen des Hochofens, Redoxprozesse) • Hightech-Produkt Stahl (Verfahren, Eisen- bzw. Stahl-sorten sowie ihre Herstellung und Verwendung)	• wichtige technische Umsetzungen chem. Reaktionen vom Prinzip her erläutern (Chem. Reaktion) • Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktion der Abgabe und Aufnahme von Sauerstoff entwickeln, deuten & beschreiben (Chem. Reaktion) • Konkrete Beisp. für Oxidationen & Reduktionen (mit Sauerstoff!) als wichtige chem. Reaktionen benennen und formulieren sowie deren Energiebilanz erklären und qualitativ darstellen (Chem. Reaktion & Energie)	E 3+10 K 4 B 2+5+7 +ggf. B 9
➢ mögliche Überprüfungsformate:	• Referate, z.B. Metalle im Alltag, Bronze- & Eisenzeit, „Ötzi“, Metallrecycling am Beisp. Altauto, Verwendung von Eisen & Stahl, Metallkorrosion, das Ruhrgebiet/		

	Schwerindustrie (E6, K10) • Schriftliche Übung		
➢ Fächerübergreifende Bezüge	•Geschichte (Jungsteinzeit, Kupfer-, Bronze-, Eisenzeit), •Politik & Erdkunde (Schwerindustrie, Strukturwandel Ruhrgebiet)		
7.4 Luft und Wasser	**Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen**		
➢ Luftzusammensetzung	- Luft zum Atmen Möglicher Kontext: Saubere Luft und Luftverschmutzung **Basisinhalte** • Bestimmung des Sauerstoffanteils in der Luft, Grafik zur Zusammensetzung der Luft auswerten und erstellen **Beispiel:** • Erstellen eines Steckbriefes zum Thema Luft: Dichtebestimmung etc.		E2 K6
➢ Luftverschmutzung, saurer Regen	- Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe **Basisinhalte** • Systematisierung der Grundlagen zu Umweltproblemen • Aufzeigen von Lösungsansätze • Abgabe von Verbrennungsprodukten in die Luft • Reinhaltung der Luft	• Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z.B. Treibhauseffekt, Smog). (Energie) E1.10 • Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern. (Energie) E1.8 • Das Verbrennungsprodukt	E5 E6 K2

		Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren (chR. 1.14)	
➢ Lösung und Gehaltsangaben ➢ Abwasser und Wiederauf-bereitung	- Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser - Gewässer als Lebensräume **Basisinhalte** • Trinkwassergewinnung und Abwasserreinigung • Gehaltsangeben für Wasserinhaltsstoffe • Gewässer als Lebensraum • Aufarbeitung der Eigenschaften des Wassers (Anomalie des Wassers, Wasser tritt in drei Aggregatzuständen in der Natur auf) **Beispiele:** • Gefährdung des Wassers • Bau einer Kläranlage • evt. Besuch einer Kläranlage	• Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen (Materie) M1.7	K9 K2 K10 B10
➢ Wasser als Oxid ➢ Nachweisreaktionen	- Bedeutung des Wassers **Basisinhalte** • Chem. Zusammensetzung des Reinstoffs Wasser • Wasser ist eine Verbindung, die in die elementaren Stoffe Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt und aus diesen gebildet werden kann. • Eigenschaften des Wasserstoffs • Knallgasprobe als Nachweisreaktion für Wasserstoff • Analyse und Synthese als chemische Reaktionen • Wasser als Oxid • Bildung von Wasser als exotherme Reaktion • Zerlegung von Wasser als endotherme Reaktion • Aktivierungsenergie und Katalysator **Beispiele:**	• Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe (Knallgasprobe, Wassernachweis). (chR 1.9) • Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Bsp. der Bildung und Zerlegung von Wasser beschreiben. (chR 1.12) • Erläutern, dass bei einer chem. Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. (Energie) E1.4 • Die Teilchenstruktur	E7 K10
	• Zersetzung von Wasserstoffperoxid am Platindraht • Biokatalysatoren	ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide). (Materie) M1.8 • Chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms. (Energie) E1.1 • Erläutern, dass zur Auslösung einer chem. Reaktion Aktivierungsernergie nötig ist und die Funtkion eines Katalysators deuten. (Energie) E1.7	
➢ Mögliche Überprüfungsformate:	• Kurzvortrag über die Reinhaltung der Luft • Einsammeln von Versuchsprotokollen		
➢ Fächerübergreifende Bezüge	• Erdkunde (Kläranlagen) • Biologie (Atmung, Bedeutung von Wasser)		

Jahrgangsstufe 8

Inhaltsfelder:
8.1 Elementfamilie, Atombau und Periodensystem
8.2 Ionenbindung und Ionenkristalle
8.3 Freiwillige und erzwungenen Elektronenübertragungen
8.4 Unpolare und polare Elektronenpaarbindungen

Inhaltsfeld	**Fachliche Kontexte** und **Hinweise zur Umsetzung des Kernlehrplans**	**Konzeptbezogene Kompetenzen** Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion/zur Struktur der Materie/der Energie so weit entwickelt, dass sie...	**Prozessbezogene Kompetenzen** **(K)** **(E)** **(B)**
Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW)	• Grundregeln für das sachgerechte Verhalten und Experimentieren im Chemieunterricht • Kennzeichnung von Gefahrstoffen • Regeln für das sachgerechte Experimentieren		K5 B3

8.1 Elementgruppen, Atombau und Periodensystem	**Böden & Gesteine - Vielfalt & Ordnung**		
➢Elementarteilchen,Atombau, Kern-Hülle-Modell ➢Atombau & Periodensystem	**Basisinhalte:** • positive & negative Ladungen im Atom Elektronen als bewegliche, abspaltbare Bauteilchen der Atome • RUTHERFORD; Experimente zum Atombau • Atomhülle, Atomkern, Elementarteilchen Elektronen, Protonen & Neutronen • Symbolschreibweise/Zeichen: Massenzahl/Atommasse, Ordnungszahl/ Kernladungszahl • Isotope & atomare Masse • Radioaktivität & Halbwertszeit • Radioaktiver Zerfall zur Altersdatierung • Abspaltung von Elektronen aus der Atomhülle, Ionenbildung, Ionisierungsenergien • Energieänderung bei Elektronenabgabe & -aufnahme • Energiestufen in der Atomhülle • Energiestufen- und Schalenmodell der Atomhülle sowie Besetzungsschemata • Aufbau des Periodensystems; Beziehung zwischen • Atombau (Schalen, Außenelektronen) und Perioden bzw. Hauptgruppen • Edelgase	• Den Grundaufbau eines Atoms unter Verwendung des Kern-Hülle-Modells und unter Nennung der Grundbausteine Elektronen, Protonen und Neutronen erklären sowie die Entstehung/Gültigkeit dieses Modells begründen (Materie) • Elemente/Atome unter Verwendung von Symbolen und Zahlenwerten notieren • Die Unterschiede zwischen den Isotopen eines Elements erklären (Materie) • Elektronen als neg. Ladungsträger versch. großer Energie beschreiben, den Zusammenhang zwischen Energiestufen und Schalenmodell erklären sowie die Besetzungs-schemata richtig anwenden (Materie & Energie)	E 2+8 K 4+6 B 5+7+8 E 2+8 K 4+6 B 5+7+8

		• Das Aufbauprinzip des PSE erklären und es als Ordnungs- und Klassifikationsschema sowie Hilfsmittel nutzen (Materie)	
➢ I. Hauptgruppe: Alkalimetalle ➢ II. Hauptgruppe: Erdalkalimetalle ➢ VII. Hauptgruppe: Halogene	**Basisinhalte:** • Zusammenhang Hauptgruppe, Zahl der Außenelektronen und Eigenschaften der Elemente • Zugehörige Elemente, allgemeine Eigenschaften (u.a. Metallcharakter) & Abstufung der Eigenschaften im Vergleich • Reaktion mit Wasser, Bildung alkal. Lösungen/Laugen-bildung, Indikatoren, OH-Gruppe, Natron-/Kalilauge • Vorkommen in der Natur • Flammenfärbung • Zusammenhang Hauptgruppe, Zahl der Außenelektronen & Eigenschaften der Elemente • Zugehörige Elemente, allgemeine Eigenschaften (u.a. Metallcharakter) & Abstufung der Eigenschaften im Vergleich • Reaktion mit Wasser; Bildung alkal. Lösungen/Laugen-bildung, Indikatoren • Reaktionen & Verwendung von Mg, Ca, Sr, Ba • Flammenfärbung • Zusammenhang Hauptgruppe, Zahl der Außen-elektronen und Eigenschaften der Elemente	<u>Bezüglich I., II. und VII. Hauptgruppe:</u> • Zusammenhang zwischen Stellung im PS, Zahl der Außenelektronen & Eigenschaften der Hauptgruppenelemente wiedergeben (Materie) • allgemeine Eigenschaften und Reaktionen der Elementvertreter nennen & erklären (auch in ihrer Abstufung) (Chemische Reaktion & Materie) • Reaktionen (Elektronenabgabe/-aufnahme) mit dem Schalenmodell begründen und als Wortgleichung notieren (Chemische Reaktion & Materie & Energie • Energetik der Reaktionen	E 1+3+4+7 +9 (ggf.+10) K 3-6+9 B 4-7+9 +11+13
	• explizit Chlor (Eigenschaften, Gewinnung und Verwendung) • Halogene als Nichtmetalle weitere zugehörige Elemente, Eigenschaften und Unterschiede (Vergleich), • Halogene als Salzbildner: Reaktion Chlor mit Natrium, • weitere Metallchloride bzw. Metallhalogenide, Reaktionsfähigkeit, Halogenidnachweise (AgCl, AgI)	deuten & darlegen (Energie) • Vorkommen in der Natur als Salze und Bedeutung der Salze nennen sowie erklären (Materie) • Verwendung in Alltag, Labor, & Technik kennen und erklären <u>Bzgl. Alkali-/Erdalkalimetalle:</u> • Metallcharakter erklären (Materie & Ch. Reaktion) • Laugenbildung & Nachweis mittels Indikatoren nennen, erklären und darlegen (Ch. Reaktion) • Nachweisreaktionen für best.Alkali-/Erdalkalimetalle nennen, durchführen & erklären (Materie & Ch. Reaktion) <u>Bzgl. Halogene:</u> • Nichtmetallcharakter erklären (Materie & Ch. Reaktion) • Darstellung von Chlor beschreiben & erklären (Materie & Ch. Reaktion) • Gefährlichkeit der Halogene nennen und begründen	

	- Streusalz & Dünger - wie viel verträgt der Boden? **Basisinhalte:** • Salz historisch betrachtet • Boden, Düngung, Versalzung	• Bedeutung von Salzen für Nahrungsmittelproduktion und Ernährung der Menschen kennen und erklären • Stellenwert von Salzen in der Nahrung bzw. für den menschlichen Körper erklären • Bedrohung der Umwelt (Boden, Gewässer) durch Düngung/Salze kennen und darlegen	
➢mögliche Überprüfungs-formate:	• Abfrage der Sicherheitsdetails vor dem Experimenten und Einbindung der Sicherheitsinformationen in jedes Protokoll • Lernerfolgskontrolle bzgl. Rechnen mit Masse & Mol • Schriftliche Übung zur Schalenbesetzung • Versuchsprotokolle einsammeln, kontrollieren & bewerten		

➢Fächerübergreifende Bezüge	•Physik (Radioaktivität, Atomkraftwerk, Kernemergie), •Biologie (radioaktive Strahlung, Mutation, Krebs) •Erdkunde/Politik (Düngung, Landwirtschaft, Erträge, Hunger, Überdüngung, Böden)		
8.2 Ionenbindung und Ionenkristalle	**Die Welt der Minerale**		
➢ Salzkristalle	- Salzbergwerke - Salze und Gesundheit **Basisinhalte** • Gewinnung von Salzen in Salzbergwerken (Verknüpfung Technik) • Natriumchloridversorgung für den Menschen • Kaliumjodid für die Schilddrüse • Eigenschaften von Kochsalz	• Stoffe aufgrund von Stoff-eigenschaften (z.B.Lös-lichkeit, Dichte) bezüg-lich ihrer Verwendungs-möglichkeiten bewerten. (Materie) M1.6 • Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoff-gemische nutzen. (Materie) M1.7	K3
➢ Leitfähigkeit von Salzlösungen und Salzschmelzen ➢ Ionenbildung u. –bindung ➢Reaktionsgleichung & Formelschreibweise	**Basisinhalte** • Salzlösungen leiten den elektrischen Strom • Elektrolyse einer Salzlösung (Zinkjodid/ Kupferbromid) • Salze bestehen aus Ionen (Kationen, Anionen) • Ionenbildung und –bindung am Bsp. von Natriumchlorid • Edelgasregel • Verhältnisformel/ Ionenformel • Reaktionsschema/-gleichung (am Beisp. versch. Salzbildungen) • Aufstellung von Reaktionsgleichungen unter Einbezug des Daltonschen Atommodells und von Elementsymbolen, Massenerhaltungssatz,	• Stoffe aufgrund ihrer Zu –sammensetzung und Teilchenstruktur ordnen. (Materie) M1.4 • Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung, Metallbindung) erklären. (Materie) M2.7 • Chem. Bindungen mit Hilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mit	K4 E 1+4+7 K 4-6+9 B 7 (+ggf. B8)

	Verhältnisformeln (Beisp.: versch. Salze)	Hilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. (Materie) M 2.8 Chemische Reaktionen unter Angabe der korrekten Atomzahl- & Massenverhältnisse erläutern • Einfache Atommodelle zur Beschreibung/Darstellung chemischer Reaktionen nutzen (Ch. Reaktion und Materie) • Erhalt der Masse begründen & das konst. Atomzahlenverhältnis sowie das richtige Anzahlverhältnis bei der Erstellung von Reaktionsgleichungen einsetzen (Ch. Reaktion)	
➢ Salzkristalle	• Aufbau von Ionenkristallen • Deutung der Eigenschaften von Ionenverbindungen mit Hilfe ihres Aufbaus • Metallbindung (Elektronengasmodell; vgl. der Ionenbindung mit der Metallverbindung)	• Erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. (Energie) E2.2 • Stoff- u. Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (chR 2.1)	
➢ Mögliche Überprüfungsformate	• Schriftliche Übungen • Kurzvortrag zu Anwendungsbeispielen, experimentelle Arbeitsweisen • Protokollieren und Bewerten von Experimenten • mündliche Überprüfung der fachlichen Sachverhalte		
➢ Fächerübergreifende Bezüge	• Erdkunde (Salzlagerstätte und ihre Bedeutung für die Besiedlungsentwicklung) • Biologie (Salz, Blut, Nahrung, Nervenimpulse)		
8.3 Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen	**Metalle schützen und veredeln**		
➢ Oxidation als Elektronen-übertragungsreaktionen	- Dem Rost auf der Spur - Unedel – dennoch stabil - Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion **Basisinhalte** • Systematisieren der Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen, Beschränkung auf die Oxidation von Metallen **Beispiele:** • Welche Bedingungen fördern die Bildung von Rost? • Was ist Rost? • Schutz von Eisen und Stahl vor dem Verrosten	• Möglichkeiten der Steue – rung chemischer Reaktionen durch Variationen von Reaktionsbedingungen beschreiben (chR 2.3)	E3

	• Aluminium – Passivierung (fakultativ) • Chrom schützt und glänzt (fakultativ)		
➢ Atomare Masse	• Atomare Masseneinheit, Atommassenbestimmung (im Modell) • vom Massenverhältnis zum Anzahlverhältnis bzw. zur Verhältnisformel; dies anhand der Kupferoxide Kupfersulfide • Formeln ermitteln (Beisp. Silberoxid & Kupfersulfid) • Massenberechnung aus Formeln & in Reaktions-gleichungen	• Atommassen zur Berechnung von Massen aus Formeln und Reaktionsgleichungen einsetzen (Ch. Reaktion)	E 1+4+7 K 4-6+9 B 7 (+ggf. B8)
• Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen	**Basisinhalte** • „Von der Redoxreihe zur Reihe der Elektronenübertragungsreaktionen“ am Bsp. ausgewählter Metalle und ihrer Ionen	• Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Aktzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird. (chR2.5)	E8
• Beispiel. einer einfachen Elektrolyse	**Basisinhalte** • Elektrolyse, Betonung der Elektronenabgabe und –aufnahme, Galvanisieren als Anwendungsbeispiel (Verkupfern, Vergolden) **Beispiel** • vom Malachit zur Münze/ zum Euro, Betonung auf der Gewinnung von Reinstkupfer), Aluminiumgewinnung durch Elektrolyse	• Elektrochemische Reaktionen nach dem Donator-Aktzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird. (chR2.5)	K4

• Mögliche Überprüfungsformate:	schriftliche Übung, Kurzvortrag zu einem Anwendungsbeispiel, Erstellen von Produkten zu Untersuchungen und Experimenten		
• Fächerübergreifende Bezüge	Erdkunde (Bedeutung von galvanischen Betrieben)		
8.4 Unpolare und polare Elektronenpaarbindung	**Wasser – mehr als ein einfaches Lösungsmittel**		
➢ Die Atombindung, polare/unpolare Elektronenpaarbindung	- Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit **Basisinhalte** • Einführung der Elektronenpaarbindung • Bindungsenergie • Molekülformel, Summenformel und Strukturformel, Lewis-Schreibweise (Valenzstrichformel) • Bindende und nicht bindende Elektronenpaare • Mehrfach (Doppel- und Dreifachbindung) • Anwendung der Edelgasregel • Der räumliche Aufbau von Molekülen (Elektronenpaarabstoßungsmodell) • Molekülformel, Summenformel und Strukturformel, Lewis-Schreibweise	• Chem. Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindungen) mit Hilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mit Hilfe eines diff. Kern-Hülle-Modells beschreiben. (Materie) M 2.8 • Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. (chR 2.2) • Mithilfe eines Elektronenpaar-	K4 B8

		abstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären (Materie) M 2.9	
➢ Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoff-moleküle als Dipole ➢ Wasserstoffbrücken-bindung	**Basisinhalte** • Polare Atombindung • Elektronegativität • Dipole • Wasserstoffbrückenbindung • Molekülgitter von Eis	• Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. (chR 2.2)	K4
➢ Hydratisierung	- Wasser als Reaktionspartner **Basisinhalte** • Wasser als Lösungsmittel für polare Stoffe • Wasser als Lösungsmittel für Salze **Beispiele:** • Temperaturänderung beim Lösen von Salzen S. 252 f • Herstellung eines Wärmebeutels, • Herstellung einer Kältemischung S.254		
➢ mögliche Überprüfungsformate	• schriftliche Übung • Erstellen von Produkten (Protokolle) zu Experimenten		
➢ Fächerübergreifende Bezüge	• Erdkunde (Klimawandel, Gletscher) • Biologie (Biotop See / Temperaturschichten eines Sees)		

Jahrgangsstufe 9

Inhaltsfelder:
9.1 Saure und alkalische Lösungen
9.2 Energie aus chemischen Reaktionen
9.3 Organische Chemie

Inhaltsfeld	**Fachliche Kontexte** und **Hinweise zur Umsetzung des Kernlehrplans**	**Konzeptbezogene Kompetenzen** Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion/ zur Struktur der Materie/ der Energie so weit entwickelt, dass sie...	**Prozessbezogene Kompetenzen** **(K)** **(E)** **(B)**
Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW)	• Grundregeln für das sachgerechte Verhalten und Experimentieren im Chemieunterricht • Kennzeichnung von Gefahrstoffen • Regeln für das sachgerechte Experimentieren		K5 B3
9.1 Saure und alkalische Lösungen	**Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag**		
➢ Ionen in sauren und alkalischen Lösungen	- Anwendungen von Säuren und Laugen im Alltag und Beruf - Haut und Haar, alles im neutralen Bereich **Basisinhalte** • Elektrolyse einer hoch verdünnten Salzsäure • Saure Lösungen enthalten Oxoniumionen • Alkalische Lösungen enthalten Hydroxidionen **Beispiele:** • Gemeinsamkeiten saurer und alkalischer Lösungen,	• Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösung Wasserstoff-ionen enthalten (chR2.6) • die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen (chR 2.7)	E9 B3

	• Haarfärbung, S. 264, S. 270 • Identifikation von Säuren auf Etiketten, • E-Nummern von Säuren, • Wirkung von Haushaltsreinigern S. 272		
➢ Neutralisation	**Basisinhalte** • Einführung der Neutralisation: aus den Ionen werden Wassermoleküle • Neutralisationswärme • Neutralisation von sauren und alkalischen Lösungen	• Stoff- u. Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (chR 2.1)	E3
➢ Protonenaufnahme und Protonenabgabe an einfachen Beispielen	**Basisinhalte** • Protonenübertragungsreaktionen an den Beispielen HCl und Wasser; Ammoniak und Wasser; Neutralisation • Säuren und Laugen im Überblick (Kohlensäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) und entsprechende Salze • Schwefelsäure als Basischemikalie (fakultativ) • Großtechnische Herstellung von Schwefelsäure (Kontaktverfahren) (fakultativ)	• den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen (chR 2.8) • mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. (chR 2.2) • Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglich-keiten bewerten (Materie) M 1.6	
➢ Stoffmenge und Stöchiometrische Berechnungen	**Basisinhalte**	• Einheit Mol erklären und richtig einsetzen	K6 E 8

	• Einführung Stoffmenge/Mol, molare Masse • Stoffmengenkonzentration **Beispiele**: Quantitative Neutralisation S 276 f und S. 282		K 4-6 B7
➢ Volumen & Teilchenzahl	• Volumen von Gasen unter Einfluss von Druck und Temperatur • AVOGADRO • molares Volumen	• Einfluss von T und P auf Gase/Gasvolumina erläutern und begründen (Materie & Energie)	
➢ mögliche Überprüfungsformate	• schriftliche Übung • Erstellen von Produkten (Protokolle) zu Experimenten • Kurzvortrag zu einem Anwendungsbeispiel: Nitrate und Sulfate oder Saurer Regen		
➢ Fächerübergreifende Bezüge	• Erdkunde (Umweltverschmutzung / Luftverschmutzung / saurer Regen) • Biologie (Haut / Haar / Allergien)		
9.2 Energie aus chemischen ➢ Reaktionen	**Zukunftssichere Energieversorgung**		
➢ Alkane als Erdölprodukt ➢ Energiebilanz	- Mobilität- die Zukunft des Autos **Basisinhalte** • Erdölentstehung, -förderung, -transport und -aufbereitung • Aufbau und Eigenschaften der Alkanmoleküle • C-C-Verknüpfungsprinzip • Isomerie • Nomenklatur • Cracken, Octanzahl • Energiebilanz	• Die Vielfalt der Stoffe und ihre Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen , polare – unpolare Stoffe,	E8 E10 E8 K3 K4 B6 B1

	• Van-der-Waals-Kräfte **Beispiele** • Gewinnung von Benzin aus Erdöl • Begrenztheit des Rohstoffs Erdöl	Hydroxydgruppe als funktionelle Gruppe). (Materie) M 2.2 • Zusammensetzung und trukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformel, Isomerie). Materie) M2.4 • Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären (Materie) M 2.5 • Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte bzw. Dipol-Dipol-Wechselwirkungen bzw. Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. (Materie) M 2.6 • Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären (Materie) M 2.7 • Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern	
➢ Bioethanol und Biodiesel Energiebilanz	- Nachwachsende Rohstoffe **Basisinhalt**e • Treibstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen • Bioethanol oder Biodiesel als Energieträger • Nachwachsende Rohstoffe als geeignete Strategie gegen den Treibhauseffekt?	• Die Nutzung verschiedener Energiequellen aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch bewerten. (Energie) E. 2.6	E5 E6 B1

	mögliches Beispiel: • Anbau von Raps für die Gewinnung von Biodiesel und Umweltfaktoren		
➢ Beispiel einer einfachen Batterie	- Strom ohne Steckdose **Basisinhalte** • Aufgreifen einer Redoxreaktion • Räumliche Trennung von Redoxreaktionen in einem galvanischen Element • Galvanisches Element **Beispiele** • Batterien in Alltagsgegenständen	• Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessen Modellenbeschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle) (Energie) E 2.5 • Prozess zur Bereitstellung von Energie erläutern. (chR. 2.11) • Energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückzuführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen. (Energie) (E. 1.5)	E9 K1
➢ Brennstoffzelle	- Strom ohne Steckdose **Basisinhalte** • Elektrolyse von Wasser zur Bereitstellung von Wasserstoff für die Brennstoffzelle • Betrieb eine Autos mit Brennstoffzellen, Akkumulatoren	• Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessen Modellen beschreiben und erklären	E5 E6 K2

	• Ionentransport in Membranen	(z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle) (Energie) E 2.5 • Prozess zur Bereitstellung von Energie erläutern. (chR. 2.11) • Die Umkehrbarkeit chemicher Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben (chR1.12) • Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen (Energie) E2.1 • Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären. (Energie) E 2.3	K6
➢ mögliche Überprüfungsformate	• schriftliche Übung • Erstellen eines Plakates zum Thema alternative Energien • Kurzvortrag zum Thema alternative Energien		
➢ Fächerübergreifende Bezüge	• Erdkunde • Physik		
➢ **9.3 Organische Chemie**	**Der Natur abgeschaut**		
➢ Funktionelle Gruppen: ➢ Hydroxl- und Carbonylgruppe	- Vom Traubenzucker zum Alkohol **Basisinhalte** • Stoffklasse der Alkohole • Funktionelle Gruppe der Alkohole • Homologe Reihe • Verbrennung des Alkohols, Nachweis der Verbrennungsprodukte • Rückführung der Verbrennungsprodukte in den Prozess der Fotosynthese (Stoffkreislauf bzw. Kreislauf der Kohlenstoffatome) **Beispiele** • Großtechnische Herstellung von Bioethanol • Wirkung des Alkohols auf Jugendliche	• Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. (Materie) M 2.3 • Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biologischen Prozessen beschreiben und begründen. (Energie) E. 2.4	K6 K7 K8 B4 B12 B10 E8
➢ Typische Eigenschaften org. Verbindungen ➢ Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Van-der-Waals-Kräfte	**Basisinhalte** • Einfluss der Hydroxylgruppe auf die Eigenschaften und das Reaktionsverhalten der Alkohole • Oxidation der Alkanole (nur primäre Alkohole) zu Alkansäuren • Funktionelle Gruppe der Carbonsäuren; Carboxylgruppe • Ethanol, ein Lösungsmittel für polare und unpolare Stoffe **Beispiele** • Herstellung eines Parfüms • Vom Ethanol zur Essigsäure	• Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformel, Isomere). (Materie) M 2.4 • Stoff- u. Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (chR 2.1) • Die Vielfalt der Stoffe und ihre Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen,	K6 K7 K8 B4 E8

		polare – unpolare Stoffe, Hydroxydgruppe als funktionelle Gruppe). (Materie) M 2.2 • Kräfte zwischen Molekülen und Ionenbeschreiben und erklären. (Materie) M 2.5	
➢ Veresterung Katalysatoren	**Basisinhalte** • Reaktion eines primären Alkohols zu einer Alkansäure • Durch Kombination von wenigen Carbonsäuren und Alkoholen kann eine Vielzahl von Estern gebildet werden • Verwendung von Estern in Alltagsprodukten (Klebstoffe, Nagellackentferner)	• Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben (chR 2.3) • Stoff- u. Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (chR 2.1) • Das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären. (chR 2.12)	
➢ Beispiel eines Makromoleküls	- Moderne Kunststoffe **Basisinhalte** • Riesenmoleküle durch Esterbildung • Polyester, Aufbauprinzip eines Makromoleküls • Typische Eigenschaften eines Kunststoffs **Beispiele** • Vom Ethen zum Polyethen	• Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen von Prinzip her erläutern (chR 2.10)	E10 K7 B5
➢ Mögliche Überprüfungsformate	• Schriftliche Übungen • Kurzvortrag zu Anwendungsbeispielen, experimentelle		

	Arbeitsweisen • Protokollieren und Bewerten von Experimenten • mündliche Überprüfung der fachlichen Sachverhalte,		
➢ Fächerübergreifende Bezüge	• Physik (Energie / Energiebilanzen) • Biologie (in allen Bereichen)		
➢			
➢			