

Schulcurriculum Chemie Comenius-Gymnasium DATTELN

(Angelehnt an die Schulcurricula des Geschwister-Scholl-Gymnasiums Marl und des St.-Antonius-Gymnasiums Lüdinghausen)

Der Kernlehrplan Chemie tritt für alle Klassen 5 bis 8 und für alle Klassen des verkürzten Bildungsgangs am Gymnasium zum 1. August 2008 in Kraft.

Der Kernlehrplan weist die **prozessbezogenen** und die **konzeptbezogenen Kompetenzen**, die **Basiskonzepte**, die **Inhaltsfelder** und **fachlichen Kontexte** als die Säulen der Unterrichtsplanung aus. Alle Kompetenzen müssen am Ende der Jahrgangsstufe 9 erreicht sein.

In der **Jahrgangsstufe 7** werden die vier Inhaltsfelder „Stoffe und Stoffveränderungen“, „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“, „Luft und Wasser“ und „Metalle und Metallgewinnung“ des Kernlehrplans Chemie im Unterricht behandelt.

Die vier Inhaltsfelder „Elementfamilien, Atombau und Periodensystem“, „Ionenbindung und Ionenkristalle“, „Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen“ und „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ werden in der **Jahrgangsstufe 8** und die drei Inhaltsfelder „Saure und alkalische Lösungen“, „Energie aus chemischen Reaktionen“ und „Organische Chemie“ in **Jahrgangsstufe 9** behandelt.

In der folgenden tabellarischen Darstellung des Schulcurriculums sind die Kompetenzen mit den Inhaltsfeldern, den fachlichen Kontexten des Kernlehrplans und der konkreten schulischen Umsetzung verknüpft. Diese Übersicht soll allen am Chemieunterricht Beteiligten und Interessierten der Schule einen Überblick über die Umsetzung des Kernlehrplans verschaffen. Für die Chemielehrerinnen und Chemielehrer ist das Curriculum verbindlich.

Die dritte Spalte gibt Hinweise für die konkrete Umsetzung des Kernlehrplans am **Comenius-Gymnasium in DATTELN**. Unter den **Basisinhalten** findet man die in der Fachkonferenz vereinbarten, obligatorischen Inhalte. Die fett und steil gedruckten **Basisinhalte** entsprechen den Forderungen des Kernlehrplans; bei den fett und kursiv gedruckten **Basisinhalten** handelt es sich um obligatorische Ergänzungen, die in der Fachkonferenz beschlossen worden sind, und die über die im Kernlehrplan ausgewiesenen konzeptbezogenen Kompetenzen hinausgehen. Die blau hervorgehobenen **Basisinhalte** zeigen den engen Bezug des Schulcurriculums zu den Inhaltsfeldern und den fachlichen Kontexten des Kernlehrplans Chemie. Die unter den Basisinhalten aufgeführten experimentellen Untersuchungen sind verbindlich. Ergänzungen geben Anregungen für interessante Experimente und Inhalte. Die unter den Ergänzungen aufgeführten Experimente und Inhalte sind fakultativ. Durch Einbeziehung dieser Experimente und Inhalte ist eine Berücksichtigung der unterschiedlichen Interessen der Schülerinnen und Schüler in den einzelnen Klassen der jeweiligen Jahrgangsstufe möglich und das vorliegende Schulcurriculum gewinnt an Offenheit und Flexibilität. Hinweise machen auf didaktische und methodische Aspekte und Absprachen mit anderen Fächern aufmerksam.

Am Comenius-Gymnasium DATTELN wird das Fach Chemie in den Jahrgangsstufen 7, 8 und 9 mit jeweils zwei Wochenstunden unterrichtet. Unter Berücksichtigung der Schulferien, Feiertage, Studientage etc. ergibt sich damit eine Gesamtstundenzahl von etwa 70 Unterrichtsstunden pro Schuljahr. In der Tabelle ist in der rechten Spalte zusätzlich die Anzahl der Unterrichtsstunden ausgewiesen, die zur Behandlung der einzelnen Inhalte und dem Erwerb der damit verbundenen Kompetenzen vorgesehen ist. Die angegebenen Stunden stellen einen Orientierungsrahmen dar. Die Stunden für fakultative Unterrichtselemente sind in Klammern gesetzt.

Da bisher keine praktischen Erfahrungen mit der Umsetzung des Kernlehrplans vorliegen, soll dieses Curriculum zunächst in einem Durchgang, beginnend mit der Jahrgangsstufe 7 im Schuljahr 2008/2009 bis zum Ende des Schuljahres 2010/2011, erprobt werden. Am Ende eines jeden Schuljahres sind die Erfahrungen in der Fachkonferenz auszutauschen, damit das Schulcurriculum bei Bedarf weiterentwickelt werden kann. Der Unterricht der Jahrgangsstufe 8 soll in den Schuljahren 2008/2009 und 2009/2010 auf dieses Curriculum abgestimmt werden, damit auch die Schülerinnen und Schüler dieses Jahrgangs am Ende der Sekundarstufe I über die im Kernlehrplan ausgewiesenen Kompetenzen verfügen.

	Stoffe und Stoffveränderungen <i>Speisen und Getränke - alles Chemie?</i>	Stoffe und Stoffveränderungen <i>Speisen und Getränke - alles Chemie?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. (Materie) • zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. (Materie) • Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen. (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile</i> • <i>Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen</i> • Stoffeigenschaften 	<p>Eröffnung des Kontextes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung, experimentelle Untersuchung und Veränderung geeigneter Lebensmittel (z.B. Kartoffel, Brausepulver, Fruchtgelee, Kuchen) <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten zur Unterscheidung von Stoffen • Aggregatzustände: Fest, flüssig, gasförmig • Aggregatzustandsänderungen • Schmelz- und Siedetemperatur • Stationenlernen „Tatort Küche“ (alternativ: Schokoladenprojekt) <p><u>Hinweise</u></p> <p>Bei der Betrachtung der Aggregatzustände und der Aggregatzustandsänderungen auf der stofflichen Ebene sollen die Vorkenntnisse aus der Physik aufgegriffen werden.</p> <p>Berufsfelder (Lebensmittelzubereitung, Lebensmittelkonservierung) und Fragen der eigenen Gesundheit sind in den Kontext „Speisen und Getränke“ zu integrieren, die Kenntnisse aus der Biologie werden aufgenommen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. (E) • argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. (K) • 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. (K) <p>Die obigen Kompetenzen werden in allen Jahrgangsstufen verfolgt, sie sind schon im Anfangsunterricht zu verankern.</p> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. (K) <i>hier: Aufnahme, Darstellung einer Schmelz-, Erstarrungs- oder Siedekurve</i> • stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind. (B) • beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (B) 	4
<ul style="list-style-type: none"> • die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten. (Materie) • Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Teilchenvorstellung 	<p>Basisinhalte</p> <p>Einführung der Modellvorstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenmodell • Teilchenmodell und Aggregatzustand • Energie und Änderung des Aggregatzustandes • Modelle im Alltag und in der Chemie 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache mit Hilfe <i>geeigneter Modelle</i> und Darstellungen. (K) 	4

<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemische und Reinstoffe • Stofftrennverfahren • Lösungen und Gehaltsangaben <p><i>• Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile</i></p> <p><i>• Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln</i></p>	<p>Eröffnung des Kontextes Beispiele aus Alltag und Umwelt</p> <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinstoff und Stoffgemisch • Unterschied zwischen Trinkwasser und destilliertem/demineralisiertem Wasser • Trennverfahren: Filtrieren, Destillieren, Papierchromatographie <p>Experimentelle Untersuchung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom Steinsalz zum Kochsalz • Trinkwasser aus Salzwasser • Stofftrennung durch Chromatografie <p><u>Fakultativ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Orangenlimonade • Lebensmittel - interessante Gemische (Orangenöl aus Orangenschalen; Untersuchung von Schokolade; Salz aus Erdnüssen) • Rund um den Kaffee 	<ul style="list-style-type: none"> • planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. (K) • 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. (K) 	<p>2</p> <p>3</p> <p>(2)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. (Chem. Reaktion) • Stoffumwandlungen herbeiführen. (Chem. Reaktion) • chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Stoffgemischen unterscheiden. (Chem. Reaktion) • chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wir verändern Lebensmittel • Kennzeichen chemischer Reaktionen 	<p>Basisinhalte</p> <p>Einführung der chemischen Reaktion an lebensweltlichen Kontexten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neue Stoffe entstehen (Beispiele: Backen eines Rührkuchens, Herstellen von Karamellbonbons oder einer Brause) <p><u>Hinweis</u> Hier können die Lebensmittel aufgegriffen werden, die zur Eröffnung des fachlichen Kontextes untersucht werden, der Schwerpunkt liegt jetzt auf der Bildung neuer Stoffe.</p> <p><u>Fakultativ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesunde Ernährung (Bezüge zum Biologieunterricht der Erprobungsstufe) • Zusatzstoffe in Lebensmitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen. (B) hier: Erschließen, dass es sich bei den stofflichen Veränderungen in der Umwelt um chemische Reaktionen handelt. 	<p>2</p> <p>(1)</p>

	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen <i>Brände und Brandbekämpfung</i>	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen <i>Brände und Brandbekämpfung</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> Feuer und Flamme Brände und Brennbarkeit Oxidationen Reaktionsschemata (in Worten) 	<p>Eröffnung des Kontextes mit Beispielen aus Lebenswelt, Alltag und Umwelt (Brände, Kerzenflamme, Lagerfeuer)</p> <p>Basisinhalte Hinführung zur Oxidation, zur systematischen Betrachtung der chemischen Reaktion und zum Reaktionsschema</p> <ul style="list-style-type: none"> Luft und Verbrennung Erhitzen von Metallen an der Luft (<i>Experimentelle Untersuchung: Eisen, Kupfer, Zink, Platin bzw. Silber</i>) Verbrennung von Metallen Metalle reagieren mit Sauerstoff Einführung des Reaktionsschemas <p><u>Fakultativ</u> Metalle reagieren mit Schwefel; Übertragen und Anwenden der Kenntnisse zur chem. Reaktion auf einen neuen Sachverhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. (K) 	<p>1</p> <p>4</p> <p>(1)</p>
<ul style="list-style-type: none"> erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. (Energie) vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen. (Energie) erläutern, dass zur Auslösung (einiger) chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist. (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> Analyse und Synthese Elemente und Verbindungen Exotherme und endotherme Reaktionen Aktivierungsenergie 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyse und Synthese als Zerlegung und Bildung einer Verbindung (HgO – Film) Unterscheidung der Begriffe „Verbindung“ und „elementarer Stoff“ Verknüpfung von chemischer Reaktion und Energie Betrachtung der folgenden Beispiele: Oxidationsreaktionen als exotherme Reaktionen; Zerlegung von Quecksiberoxid als endotherme Reaktion (MODELL- Betr.!) Chemische Reaktionen werden durch Energiezufuhr ausgelöst <p><u>Fakultativ</u> Betrachtung von exothermen und endothermen Reaktionen bei der Bildung und Zerlegung von Metallsulfiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (E) 	<p>3</p> <p>(1)</p>
<ul style="list-style-type: none"> den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären. (Chem. Reaktion) Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen. (Materie) einfache Atommodelle zur Beschreibung 	<ul style="list-style-type: none"> Gesetz von der Erhaltung der Masse Verbrannt ist nicht vernichtet 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse auf stofflicher Basis Behutsame Einführung der Atomvorstellung nach Dalton, Zeichen für Atome <p><u>Fakultativ</u> Lernspiel (z.B. Elemente Bingo, Spielerischer</p>	<ul style="list-style-type: none"> stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter 	<p>2</p> <p>(1)</p>

<p>chemischer Reaktionen nutzen. (Materie)</p> <ul style="list-style-type: none"> chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben. (Chem. Reaktion) den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären. (Chem. Reaktion) 		<p>Umgang mit den Zeichen für die Atome)</p> <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Deutung der chemischen Reaktion auf der Teilchenebene als Atomumgruppierung Beispiel der Bildung und/oder Zerlegung eines Metallsulfides oder Metalloxides Einsatz eines Anschauungsmodells (Steckbausteine, Tennisbälle, Wattekugeln) 	<p>Rückbezug auf die Hypothesen aus. (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells. (B) hier: bei einer chemischen Reaktion bleiben die Atome erhalten. 	3
<ul style="list-style-type: none"> Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten. (Chem. Reaktion) chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (hier: Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe). (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> Oxidationen 	<p>Basisinhalte</p> <p>Systematisierung der Oxidationsreaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Nichtmetalle (Schwefel, Kohlenstoff) reagieren mit Sauerstoff Glimmspanprobe Kalkwasserprobe 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. (K) 	2
<ul style="list-style-type: none"> das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern. (Energie) 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) 	<ul style="list-style-type: none"> Exotherme Reaktionen 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Energie aus Verbrennungen Stille Oxidation (Bezug zur Biologie) <p><u>Fakultativ</u> Umwandlung von thermischer Energie in elektrische Energie im Kohlekraftwerk (Bezug zur Technik)</p>	<ul style="list-style-type: none"> stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (E) hier: Energieerhaltung, Energieentwertung contra „Energieverbrauch“, „Energie geht verloren“ 	1 (1)
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Feuer und Flamme</i> <i>Brände und Brennbarkeit</i> <i>Die Kunst des Feuerlöschens</i> 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Systematische Betrachtung der Brandentstehung und der Brandbekämpfung Sicherheitserziehung: Sicherer Umgang mit Feuer und Flamme; Brände verhüten und löschen <p><u>Fakultativ</u> Experimentelle Untersuchung der Grundlagen der Brandbekämpfung, eines Lagerfeuers oder einer Kerzenflamme</p>	<ul style="list-style-type: none"> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. (K) 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. (B) 	3 (1)

	Luft und Wasser <i>Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen</i>	Luft und Wasser <i>Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen</i> Ressource Luft		
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. (Chem. Reaktion) • chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Luft zum Atmen</i> • Luftzusammensetzung 	<p>Eröffnung des Kontextes über lebensnahe Bezüge (Saubere Luft, Luftreinhalte)</p> <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung des Sauerstoffanteils in der Luft • Grafik zur Luftzusammensetzung auswerten oder erstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. (E) hier: Fragen zur Luftzusammensetzung, Luftverschmutzung, Aufgriff der Verbrennung • veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. (K) 	2
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog). (Energie) • das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern. (Energie) • das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe</i> • Luftverschmutzung, saurer Regen 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftverschmutzung durch Verbrennungsprodukte, saurer Regen • Aufzeigen von Lösungsansätzen zur Begegnung der Luftverschmutzung • Kohlenstoffdioxid und der Treibhauseffekt • Reinhaltung der Luft <p><u>Fakultativ</u> Funktion des Autoabgaskatalysators (Betonung, dass der Autoabgaskatalysator kein Filter ist) Umwelterziehung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. (E) • wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. (E) • vertreten ihre Standpunkte zu chemischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. (K) • recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K) 	2 (1)

	Luft und Wasser Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen	Luft und Wasser Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen Ressource Wasser		
<ul style="list-style-type: none"> Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser</i> Gewässer als Lebensräume Lösungen und Gehaltsangaben Abwasser und Wiederaufbereitung 	<p>Eröffnung des Kontextes zur Bedeutung und Gefährdung des Wassers</p> <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Trinkwassergewinnung und Abwasserreinigung Gehaltsangaben für Wasserinhaltsstoffe Gewässer als Lebensraum (Beispiel: Schulteich oder Bach am Rand des Sportplatzes) Aufarbeitung der Eigenschaften des Wassers (<i>Anomalie des Wassers</i>; Wasser tritt in allen drei Aggregatzuständen in der Natur auf) <p><u>Fakultativ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Experimentelle Wasseruntersuchung (Beschränkung auf Sauerstoffgehalt) Verknüpfung zur Biologie und Technik aufzeigen <p><u>Hinweis</u></p> <p>Rückgriff und Einbeziehung von Kenntnissen aus Biologie, Physik und Erdkunde</p> <p><u>Fakultativ</u></p> <p>Exkursion zum Wasserwerk oder zu einer Kläranlage (außerschulischer Lernort)</p>	<ul style="list-style-type: none"> protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (K) stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind. (B) vertreten ihre Standpunkte zu chemischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. (K) recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K) 	<p>3</p> <p>(2)</p>
<ul style="list-style-type: none"> chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (hier: Knallgasprobe, Wassernachweis). (Chem. Reaktion) die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zerlegung von Wasser beschreiben. (Chem. Reaktion) erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. (Energie) die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide). (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> Nachweisreaktionen Wasser als Oxid 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Chem. Zusammensetzung des Reinstoffs Wasser Eigenschaften des Wasserstoffs Knallgasprobe als Nachweisreaktion für Wasserstoff Analyse und Synthese als chemische Reaktionen (Wiederholung und Vertiefung; Untersuchungsstrategien in der Chemie) Wasser als Oxid Bildung von Wasser als exotherme Reaktion Zerlegung von Wasser als endotherme Reaktion Moleküle und molekulare Stoffe <p><u>Hinweis:</u></p> <p>Die Einführung der Moleküle ist nach der Einführung der Atome ein weiterer Schritt zur Differenzierung der Vorstellung über die kleinsten Teilchen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. (E) hier: Wasser ist eine Verbindung, die in die elementaren Stoffe Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt und aus diesen gebildet werden kann. 	<p>4</p>

<ul style="list-style-type: none"> chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms. (Energie) erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist und die Funktion eines Katalysators deuten. (Energie) 		<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktivierungsenergie und Katalysator Verbrennung von Wasserstoff am Katalysator <p><u>Fakultativ</u> Experimentelle Untersuchung des Zerfalls von Wasserstoffperoxid bei Anwesenheit eines Katalysators, Zucker u. Zigarettenasche, Vertiefende Betrachtung eines energetischen oder kinetischen Aspekts (z. B. Zerteilungsgrad eines Stoffes, Katalyse) einer chemischen Reaktion (unter Einbeziehung von Biokatalysatoren)</p>	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K) hier: Katalysator 	<p>1</p> <p>(2)</p>
--	--	---	---	---------------------

	<p>Metalle und Metallgewinnung <i>Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände</i></p>	<p>Metalle und Metallgewinnung <i>Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. (Materie) 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). (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> Gebrauchsmetalle <i>Das Beil des Ötzi</i> 	<p>Eröffnung des Kontextes Einstieg mit Kontexten aus Lebenswelt, Alltag, Umwelt, Geschichte (z.B. Geschichte der Metallgewinnung, Bronze, Ötzi Kupferbeil) und experimentelle Untersuchung von Metalleigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit, Duktilität)</p>	<ul style="list-style-type: none"> zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. (E) benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. (B) 	<p>1</p>
<ul style="list-style-type: none"> Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit). (Materie) Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> Gebrauchsmetalle 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Stoffklasse Metalle Charakterisierung einer Auswahl an Metallen 	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K) hier: Eigenschaften von Metallen 	<p>2</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird. (Chem. Reaktion) • konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen. (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktionen/Redoxreaktionen 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung der Reduktion und Redoxreaktion • Reduktion von Metalloxiden (Experimentelle Untersuchung) • Alternative: Erhitzen von Malachit (Kupfercarbonat), Reduktion des Kupferoxids mit Holzkohle zu Kupfer (Experimentelle Untersuchung) 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. (E) • argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. (K) 	3
<ul style="list-style-type: none"> • chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstantes Massenverhältnis der Elemente in einer Verbindung am Beispiel der Reaktion von Kupfer mit Schwefel oder der Reduktion von Kupferoxid mit Wasserstoff 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. (E) 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z. B. Verhüttungsprozesse). (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vom Eisen zum Hightech-Produkt Stahl</i> • <i>Schrott - Abfall oder Rohstoff?</i> • <i>Recycling</i> 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Reaktionen im Hochofen • Aufbau eines Hochofens • Kennzeichen eines technischen Prozesses • Stahl und Stahlerzeugung • Recycling von Schrott <p><u>Fakultativ</u> Verzahnung von chemisch-technischer Entwicklung mit dem gesellschaftlichen Fortschritt Stahl „kochen“ und Aluminium „backen“ (Metallschäume)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. (K) • erkennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. (B) 	3 (1)
<p><u>Hinweis:</u> Eine Behandlung der folgenden drei Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen • <i>Vom Eisen zum Hightech-Produkt Stahl</i> • <i>Schrott - Abfall oder Rohstoff?</i> <p>kann – falls erforderlich - auch in der Klasse 8 erfolgen.</p>				

Klasse 8

Kernlehrplan Chemie NRW				Stunden
Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion/ zur Struktur der Materie/ der Energie so weit entwickelt, dass sie ...	Inhaltsfelder Fachliche Kontexte	Hinweise zur Umsetzung des Kernlehrplans am Comenius-Gymnasium DATTELN	Prozessbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler ...	

	Elementfamilien, Atombau und Periodensystem <i>Böden und Gestein – Vielfalt und Ordnung</i>	Elementfamilien, Atombau und Periodensystem <i>Böden und Gestein – Vielfalt und Ordnung</i>		
<ul style="list-style-type: none"> einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen. (Materie) den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären. (Chem. Reaktion) chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Sulfidisches Gestein (eigener fachlicher Kontext)</i> Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen 	<p>Basisinhalte An diesem fachlichen Kontext werden die Grundlagen aus der Klasse 7 aufgegriffen und vertieft, um die Voraussetzungen für die Einführung der Reaktionsgleichung zu schaffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Atome und ihre Masse Vom Massenverhältnis zur Verhältnisformel oder: Bestätigung einer vorgegebenen Verhältnisformel durch ein experimentell bestimmtes Massenverhältnis Reaktionsschema und Reaktionsgleichung Reaktionsgleichungen unter Einbeziehung von Atomen, Molekülen und Elementargruppen 	<ul style="list-style-type: none"> führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. (E) veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. (K) hier: Versuchsreihe zur Ermittlung des konstanten Massenverhältnisses 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. (E) 	5

<ul style="list-style-type: none"> • saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen. (Chem. Reaktion) • Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; <i>Elemente</i> (z.B. <i>Metalle</i>, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide, Salze, organische Stoffe). (Materie) • einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aus tiefen Quellen oder natürliche Baustoffe</i> • Alkali- oder Erdalkalimetalle 	<p>Eröffnung des Kontextes Anknüpfung über Analyseauszüge von Mineralwasser oder Quellwasser</p> <p>Basisinhalte Hinführung zu einer Elementgruppe aufgrund ähnlicher Eigenschaften ihrer Glieder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alkalimetalle – Expertenpuzzle • Bildung von alkalischen Lösungen (Laugen; im Mittelpunkt die Natronlauge) • Ausblick auf Erdalkalimetalle (POSTER) • Verwendung von Calcium und Magnesium als Leichtmetalle • Experimentelle Untersuchung eines Rohreinigers <p><u>Fakultativ</u> Experimentelle Untersuchung der Flammenfärbung durch Alkali- und Erdalkalimetalle bzw. ihrer Verbindungen (z.B. unter Einbeziehung von Wässern) Kalk, Marmor und technischer Kalkkreislauf</p>	<ul style="list-style-type: none"> • prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. (K) • 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. (E) hier: Reagiert Natrium mit Wasser oder löst Natrium sich in Wasser? • planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. (K) 	<p>8</p> <p>(2)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; <i>Elemente</i> (z.B. <i>Metalle</i>, <i>Nichtmetalle</i>), Verbindungen (z.B. Oxide, <i>Salze</i>, organische Stoffe). (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Halogene • <i>Streusalz und Dünger – Wie viel verträgt der Boden?</i> 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Halogene (PPP) • Halogene als Salzbildner • Alkali- und Erdalkalimetallhalogenide (Rückbezug auf Mineralwässer) • Nachweis der Halogenide • Einführung der Salzsäure (Kann auch im Inhaltsfeld „Saure und alkalische Lösungen“ erfolgen.) <p>Experimentelle Untersuchung des Einflusses von Kochsalz- und Düngesalzlösungen auf das Wachstum von Pflanzen (Kresse)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K) • analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. (E) 	<p>5</p> <p>2</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kern-Hülle-Modell • Elementarteilchen • Atomsymbole 	<p>Basisinhalte (Drei Expertenpuzzle) Vom Massemodell zum Kern-Hülle-Modell</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederaufgriff der Dalton'schen Atomvorstellung und der Atomzeichen und Einführung der atomaren Masseneinheit • Rutherford'scher Streuversuch; Durchführung des Streuversuches als Analogieexperiment • Proton, Neutron, Elektron und ihre Eigenschaften <p><u>Hinweis</u> Absprache mit der Physik: Kontaktelektrizität, Elektrostatik, Einführung des Elektrons</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe <i>geeigneter Modelle</i> und Darstellungen. (E) • nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. (B) 	<p>4</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbauprinzipien des Periodensystems 	<ul style="list-style-type: none"> • Schalenmodell und Besetzungsschema 	<p>Basisinhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, veranschaulichen 	

<p>der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden. (Materie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Periodensystem 	<ul style="list-style-type: none"> • Energienstufen- und Schalenmodell der Atomhülle • Mitteilung des Besetzungsschemas • Aufbauprinzipien des Periodensystems, Beschränkung auf Hauptgruppen • Edelgase <p><u>Hinweis</u> Das Besetzungsschema wird mitgeteilt, auf Nachfrage von Schülerinnen und Schülern zu dieser Strukturierung der Elektronenhülle kann die Ionisierungsenergie herangezogen werden.</p>	<p>oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe <i>geeigneter Modelle</i> und Darstellungen. (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. (K) • nutzen Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. (B) 	<p>4</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Atomare Masse, Isotope 	<p>Eröffnung des Kontextes Anbahnung der Thematik z.B. über Altersbestimmung mit Isotopen und/oder Einsatz von Isotopen in der Medizin, Radioaktivität</p> <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung der Isotope am Beispiel von Cl-35 und Cl-37 • Definition des Begriffes Isotop <p><u>Fakultativ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Anwendung von Isotopen in Technik und Medizin an einem Beispiel • Wann lebte Ötzi? - Altersbestimmung mit Hilfe der Radiokohlenstoffmethode (¹⁴C-Methode) anhand von graphischen Darstellungen <p><u>Hinweis</u> Zu der aufgeführten Thematik sind Absprachen mit der Physik sinnvoll und notwendig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K) hier: Einsatz von Isotopen in der Medizin • stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind. (B) 	<p>2</p> <p>(2)</p>

	Ionenbindung und Ionenkristalle <i>Die Welt der Mineralien</i>	Ionenbindung und Ionenkristalle <i>Die Welt der Mineralien</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. (Materie) • Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Salzbergwerke</i> • <i>Salze und Gesundheit</i> • Salzkristalle 	<p>Eröffnung des Kontextes Gewinnung von Salzen in Salzbergwerken (Verknüpfung zur Technik)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natriumchloridversorgung für den Menschen • Kaliumiodid für die Schilddrüse • Eigenschaften von Kochsalz <p><u>Hinweis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernzirkel oder Projektarbeit zu Eigenschaften und Verwendung von Kochsalz • Kristallzüchtung im Experiment 	<ul style="list-style-type: none"> • planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. (K) 	<p>2</p> <p>(2)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen. (Materie) • den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären. (Materie) • chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. (Materie) • erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. (Energie) • Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfähigkeit von Salzlösungen • Salzkristalle • Ionenbildung und -bindung • Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salzlösungen leiten den elektrischen Strom • Elektrolyse einer Salzlösung (Zinkiodid/ Kupferbromid) • Ionenbildung und Ionenbindung am Beispiel von Natriumchlorid (Kation und Anion) • Edelgasregel • Ionenformel • Aufbau von Ionenkristallen • Deutung der Eigenschaften von Ionenverbindungen mithilfe ihres Aufbaus <p><u>Hinweis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Elektrolyse wird bereits in diesem Inhaltsfeld betrachtet, um die Kationen und Anionen experimentell plausibel einzuführen. • Vergleich der Ionenbindung mit der Metallbindung (Elektronengasmodell) sinnvoll • Verknüpfung zur Physik <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgreifen des Wissens zur Reaktionsgleichung, Anwendung auf die Salzbildung aus den Elementen und Erweiterung auf die Ionenbildung • Bildung von Natriumchlorid aus den elementaren Stoffen (differenzierte energetische Betrachtungen) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (K) 	<p>5</p> <p>2</p>

	Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen <i>Metalle schützen und veredeln</i>	Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen <i>Metalle schützen und veredeln</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Dem Rost auf der Spur</i> <i>Unedel – dennoch stabil</i> <i>Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion</i> 	<p>Eröffnung des Kontextes</p> <ul style="list-style-type: none"> Welche Bedingungen fördern die Bildung von Rost? Was ist Rost? (Hier Rost vereinfacht als Eisenoxid!) Schutz von Eisen und Stahl vor dem Verrosten <p><u>Hinweis</u> Die Passivierung des Aluminiums und die Verchromung können als Phänomene aufgegriffen werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. (E) 	3
<ul style="list-style-type: none"> elektrochemische Reaktionen (...) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktionen 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Systematisieren der Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen, Beschränkung auf die Oxidation von Metallen 	<ul style="list-style-type: none"> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. (E) 	1
<ul style="list-style-type: none"> elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen 	<p>Basisinhalte (<u>Tüpfelreaktionen Me^0/Me^+</u>)</p> <ul style="list-style-type: none"> „Von der Redoxreihe zur Reihe der Elektronenübertragungsreaktionen“ am Beispiel ausgewählter Metalle und ihrer Ionen 	<ul style="list-style-type: none"> interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. (E) hier: Voraussage von möglichen Redoxreaktionen 	2
<ul style="list-style-type: none"> elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> Beispiel einer einfachen Elektrolyse 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufgreifen einer schon durchgeführten Elektrolyse, Betonung der Elektronenabgabe und Elektronenaufnahme, Galvanisieren als Anwendungsbeispiel (Verkupfern, Vergolden) <p><u>Hinweis</u> Vom Malachit zur Münze/ zum Euro, Betonung der Gewinnung von Reinstkupfer: Grundlegende Schritte der Gewinnung eines Gebrauchsgegenstandes aus einem Rohstoff; Rückgriff auf das evtl. bei der Redoxreaktion eingesetzte Malachit</p>	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (E) 	1 (1)

	Unpolare und polare Elektronenpaarbindung <i>Wasser - mehr als ein einfaches Lösungsmittel</i>	Unpolare und polare Elektronenpaarbindung <i>Wasser - mehr als ein einfaches Lösungsmittel</i>		
<ul style="list-style-type: none"> die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (<i>Wasser</i>, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide). (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit</i> 	<p>Eröffnung des Kontextes Aufgriff der Phänomene</p> <ul style="list-style-type: none"> Dichteanomalie des Wassers (schwimmende Eisberge); hier wird das Phänomen, das in der Klasse 7 schon angesprochen wurde, im Hinblick auf die Erklärung aktiviert Wasser, ein Lösungsmittel für viele Stoffe 	<ul style="list-style-type: none"> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. (E) 	1
<ul style="list-style-type: none"> chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. (Materie) mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. (Chem. Reaktion) mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> Die Atombindung/unpolare Elektronenpaarbindung 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung der Elektronenpaarbindung Bindungsenergie Elektronenstrichschreibweise Bindende und nichtbindende Elektronenpaare Mehrfachbindung (Doppel- und Dreifachbindung) Anwendung der Edelgasregel Der räumliche Aufbau von Molekülen (Elektronenpaarabstoßungsmodell) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (K) beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells. (B) 	4
<ul style="list-style-type: none"> mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole Wasserstoffbrückenbindung 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> polare Atombindung Elektronegativität (Anwendung von Tabellenwerten) Dipole Wasserstoffbrückenbindung Molekülgitter von Eis (Erklärung der Anomalie) Unterscheidung IB, AB p-AB aufgrund der EN 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (K) 	3
<ul style="list-style-type: none"> Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. (Chem. Reaktion) Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Wasser als Reaktionspartner</i> Hydratisierung 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Wasser als Lösungsmittel für polare Stoffe Wasser als Lösungsmittel für Salze <p><i>Fakultativ</i> Experimentelle Herstellung eines Wärmebeutels</p>	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. (K) 	2 (2)

Klasse 9

Kernlehrplan Chemie NRW				Stunden
Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion/ zur Struktur der Materie/ der Energie so weit entwickelt, dass sie ...	Inhaltsfelder Fachliche Kontexte	Hinweise zur Umsetzung des Kernlehrplans am Comenius-Gymnasium DATTELN	Prozessbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler ...	
	Saure und alkalische Lösungen <i>Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag</i>	Saure und alkalische Lösungen <i>Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf</i> 	Eröffnung des Kontextes <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Säuren in Lebensmitteln und Reinigungsmitteln • Vorstellen von Alltagsprodukten; Identifizierung von Säuren auf Etiketten; E-Nummern von Säuren • Experimentelle Untersuchung saurer und alkalischer Lösungen im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (E) 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten. (Chem. Reaktion) • die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ionen in sauren und alkalischen Lösungen 	Basisinhalte <ul style="list-style-type: none"> • Elektrolyse von verd. Salzsäure • Saure Lösungen enthalten Wasserstoffionen • Alkalische Lösungen enthalten Hydroxidionen 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. (B) 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Haut und Haar, alles im neutralen Bereich</i> 	Eröffnung des Kontextes <ul style="list-style-type: none"> • Phänomen der Haarfärbung; Nutzen von alkalischen Lösungen zum Öffnen der Haarfasern, Schließen der Haarfasern durch eine saure Spülung; die alkalische Lösung wird neutralisiert 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (E) • stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind. (B) 	2

<ul style="list-style-type: none"> Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> Neutralisation 	Basisinhalte <ul style="list-style-type: none"> Einführung der Neutralisation als Reaktion von Wasserstoffionen mit Hydroxidionen Neutralisationswärme 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. (K) 	3
<ul style="list-style-type: none"> den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen. (Chem. Reaktion) mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. (Chem. Reaktion) Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> Protonenaufnahme und Protonenabgabe an einfachen Beispielen 	Basisinhalte <ul style="list-style-type: none"> Protonenübertragungsreaktionen an den Beispielen: Chlorwasserstoff und Wasser; Ammoniak und Wasser; Neutralisation als Protonenübertragung von Oxoniumionen auf Hydroxidionen <i>Fakultativ</i> Beispiele verschiedener Säuren und ihrer Salze in Experimenten vorstellen (Beispiele: Kohlensäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und ihre Salze)	<ul style="list-style-type: none"> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. (E) hier: Übertragungsgedanken zu Protonen- und Elektronenübertragungen analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. (E) 	1 (2)
<ul style="list-style-type: none"> Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> stöchiometrische Berechnungen 	Basisinhalte <ul style="list-style-type: none"> Masse, Teilchenanzahl und Stoffmenge Stoffmengenkonzentration Experimentelle Durchführung einer quantitativen Neutralisation 	<ul style="list-style-type: none"> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. (K) hier: differenzierte Kennzeichnung von Größen 	5

	Energie aus chemischen Reaktionen <i>Zukunftssichere Energieversorgung</i>	Energie aus chemischen Reaktionen <i>Zukunftssichere Energieversorgung</i>		
<ul style="list-style-type: none"> das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z.B. einfache Batterie, Brennstoffzelle). (Energie) Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Strom ohne Steckdose</i> Beispiel einer einfachen Batterie 	Eröffnung des Kontextes <ul style="list-style-type: none"> Einsatz von Batterien in Gegenständen des Alltags Basisinhalte <ul style="list-style-type: none"> Aufgreifen einer Redoxreaktion Räumliche Trennung der Redoxreaktion in einem galvanischen Element Galvanisches Element 	<ul style="list-style-type: none"> stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (E) argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. (K) 	1 2

	Organische Chemie <i>Der Natur abgeschaut</i>	Organische Chemie <i>Der Natur abgeschaut</i>		
<ul style="list-style-type: none"> einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten. (Chem. Reaktion) Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. (Materie) den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> Vom Traubenzucker zum Alkohol 	<p>Eröffnung des Kontextes</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufgreifen der Fotosynthese Alkoholische Gärung Wirkung des Alkohols auf Jugendliche <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Verbrennung des Alkohols, Nachweis der Verbrennungsprodukte Rückführung der Verbrennungsprodukte in den Prozess der Fotosynthese (Stoffkreislauf bzw. Kreislauf der Kohlenstoffatome) PIN-Konzept Alkohol <p><u>Fakultativ</u> Großtechnische Herstellung von Bioethanol</p>	<ul style="list-style-type: none"> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. (K) beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. (K) prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. (K) beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (B) entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können. (B) erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen Bezüge auf. (B) 	<p>3</p> <p>3</p> <p>(1)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere). (Materie) • Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. (Chem. Reaktion) • die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, <i>Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe</i>). (Materie) • Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. (Materie) • Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte bzw. Dipol-Dipol-Wechselwirkungen bzw. Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. (Materie) • den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle Gruppen: Hydroxyl- und Carboxylgruppe • Typische Eigenschaften org. Verbindungen • Struktur-Eigenschaftsbeziehungen • Van-der-Waals-Kräfte 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Homologe Reihe der Alkanole • Funktionelle Gruppe der Alkohole • Einfluss der Hydroxylgruppe auf die Eigenschaften und das Reaktionsverhalten der Alkanole • Ethanol, ein Lösungsmittel für polare und unpolare Stoffe • Oxidation von primären Alkanolen zu Alkansäuren <p><u>Hinweis</u> Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen die Alkanole; die Hydroxylgruppe wird als Merkmal aller Alkohole angesprochen</p> <p><u>Fakultativ</u> Komposition eines Parfüms</p> <p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Erarbeitung der Eigenschaften der Essigsäure • Carboxylgruppe, funktionelle Gruppe der Carbonsäuren <p><u>Fakultativ</u> Beispiele weiterer Alkansäuren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. (E) 	<p>6</p> <p>(1)</p> <p>3</p> <p>(1)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. (Chem. Reaktion) • Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. (Chem. Reaktion) • das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären. (Chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Veresterung • Katalysatoren 	<p>Basisinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Darstellung eines Esters • Durch Kombination von wenigen Carbonsäuren und Alkoholen kann eine Vielzahl verschiedener Ester gebildet werden. • Verwendung von Estern in Alltagsprodukten (Klebstoff, Nagellackentferner) <p><u>Hinweis</u> Bei der Behandlung der Veresterung ist keine Schrittfolge im Sinne eines Reaktionsmechanismus aufzustellen und zu betrachten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können. (B) • beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. (K) 	<p>4</p>
<ul style="list-style-type: none"> • wichtige technische Umsetzungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Kunststoffe 	<p>Basisinhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zeigen exemplarisch Verknüpfun- 	

