

SCHULINTERNES CURRICULUM IM FACH CHEMIE FÜR DIE EINFÜHRUNGSPHASE

Das Albert-Martmöller-Gymnasium (AMG) ist eines von drei öffentlichen Gymnasien der Stadt Witten. Es liegt im Innenstadtbereich und hat eine entsprechend heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. Das AMG ist in der Sekundarstufe I vierzünftig und wird im offenen Ganztags geführt. In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig etwa 20-30 Schülerinnen und Schüler überwiegend aus den umliegenden Realschulen neu aufgenommen.

Wichtige Bausteine unseres Schulprogramms sind: die Vermittlung von Arbeits- und Lernformen, ein Selbstlernzentrum für die Sek II, eine Kultur des Hinschauens (d.h. Präventivmaßnahmen im Bereich Mobbing, Gewalt, Sucht), die Ausbildung von Streitschlichtern, Theater- und Roboter-AGs, Sportwettkämpfe in den Stufen 5/6, eine umfassende Studien- und Berufswahlorientierung sowie die Teilnahme an den Sprachprüfungen DELF, DELE und ESOL und der Schüleruniversität. Förderunterricht in den Fächern Deutsch, Englisch, Mathematik, Französisch und Latein und eine Bestenförderung im Fach Mathematik sind fest im Stundenplan verankert. In der Jahrgangsstufe 7 werden die SuS zudem in einer Stunde „Lernpotenziale“ nach ihren Neigungen und Interessen gefördert. Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlen sich alle Fachgruppen in besonderer Weise verpflichtet.

Durch ein fachliches/methodisches Förderprogramm und dort getroffene Lernvereinbarungen, werden Schülerinnen und Schüler mit Übergangs- und Lernschwierigkeiten intensiv unterstützt. In der Erprobungsstufe sind Bläserklassen eingerichtet, für die Stufen 5 bis 7 wird je eine naturwissenschaftliche Profilklassen angeboten. Dies betrifft jeweils die Anfangsunterrichte der drei Naturwissenschaften (5. Klasse Biologie, 6. Klasse Physik; 7. Klasse Chemie), deren Unterrichtszeit in diesen Schuljahren auf je drei Wochenstunden erhöht wird. Die zusätzliche Unterrichtszeit wird eingesetzt, um die behandelten Inhalte in experimenteller Hinsicht zu vertiefen. Der Unterricht findet überwiegend im 90-Minuten-Takt statt. Die ist u.a. für die Naturwissenschaften von besonderer Bedeutung, weil innerhalb dieser Zeit auch komplexere Unterrichtsvorhaben gründlich vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet werden können.

Die instrumentelle Ausstattung des Fachbereichs Chemie ist gut, so dass die in der Sekundarstufe I behandelten chemischen Fachinhalte weitestgehend experimentell erarbeitet werden können. Dies gilt auch für die überwiegende Mehrzahl der in der Sekundarstufe II zu vermittelnden Unterrichtsgegenstände. Sie können anhand von Realexperimenten oder Modellexperimenten erarbeitet werden, vieles davon durch Schülerexperimente. Für die wenigen Ausnahmen stehen gute Simulationsprogramme und Animationen sowie Anschauungsmodelle zur Verfügung. Der Fachbereich Chemie umfasst insgesamt drei Fachräume mit einer ausreichenden Anzahl an Computerarbeitsplätzen, die insbesondere auch computergestützte Auswertungen von Experimenten und Recherchearbeiten ermöglichen. Jeder Raum verfügt über einen fest installierten Beamer, zwei der drei Räume haben jeweils drei Abzüge.

Die personelle Besetzung in der Chemie ermöglicht uns in beiden Sekundarstufen ein vollständiges Unterrichtsangebot ohne Kürzungen oder sonstige Einschränkungen, so dass die Chemie in der Einführungsphase der Oberstufe in der Regel mit zwei Kursen vertreten ist. In der Qualifikationsphase bilden sich daraus meistens ebenfalls zwei Grundkurse und ein Leistungskurs, der in Kooperation mit dem Ruhr-Gymnasium und dem Schiller-Gymnasium in Witten eingerichtet wird.

1. Unterrichtsvorhaben

1.1. Einführungsphase

1.2. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

1.3. Lehr- und Lernmittel

2. Qualitätssicherung und Evaluation

1. Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

1.1. Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs			
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Nanochemie des Kohlenstoffs 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF4 Vernetzung E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K3 Präsentation 	
		Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfehlungen: Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
Graphit, Diamant und mehr <ul style="list-style-type: none"> - Modifikation - Elektronenpaarbindung - Strukturformeln 	<p>... nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6).</p> <p>... stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3).</p> <p>... erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7).</p> <p>... beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4).</p>	<p>1. Test zur Selbsteinschätzung Atombau, Bindungslehre, Kohlenstoffatom, Periodensystem</p> <p>2. Gruppenarbeit „Graphit, Diamant und Fullerene“</p>	<p>Der Einstieg dient zur Angleichung der Kenntnisse zur Bindungslehre, ggf. muss Zusatzmaterial zur Verfügung gestellt werden.</p> <p>Beim Graphit und beim Fulleren werden die Grenzen der einfachen Bindungsmodelle deutlich. (Achtung: ohne Hybridisierung)</p>

<p>Nanomaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nanotechnologie - Neue Materialien - Anwendungen - Risiken 	<p>... recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3).</p> <p>... stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3).</p> <p>... bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4).</p>	<p>1. Recherche zu neuen Materialien aus Kohlenstoff und Problemen der Nanotechnologie (z.B. Kohlenstoff-Nanotubes in Verbundmaterialien zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit in Kunststoffen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau - Herstellung - Verwendung - Risiken - Besonderheiten <p>2. Präsentation (z.B. Poster, Museumsgang) Die Präsentation ist nicht auf Materialien aus Kohlenstoff beschränkt.</p>	<p>Unter vorgegebenen Rechercheaufträgen können die Schülerinnen und Schüler selbstständig Fragestellungen entwickeln. (Niveaudifferenzierung, individuelle Förderung)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse</p>
---	--	---	---

Diagnose von Schülerkonzepten:

- Selbstevaluationsbogen

Leistungsbewertung:

- Präsentation der Ergebnisse

Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:

Eine Gruppenarbeit zu Diamant, Graphit und Fullereene findet man auf den Internetseiten der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich:

http://www.educ.ethz.ch/unt/um/che/ab/graphit_diamant,

Zum Thema Nanotechnologie sind zahlreiche Materialien und Informationen veröffentlicht worden, z.B.:

FCI, Informationsserie Wunderwelt der Nanomaterialien (inkl. DVD und Experimente)

Klaus Müllen, Graphen aus dem Chemielabor, in: Spektrum der Wissenschaft 8/12

Sebastian Witte, Die magische Substanz, GEO kompakt Nr. 31

<http://www.nanopartikel.info/cms>

<http://www.wissenschaft-online.de/artikel/855091>

<http://www.wissenschaft-schulen.de/alias/material/nanotechnologie/1191771>

Unterrichtsvorhaben II

Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff			
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF1 – Wiedergabe UF2 – Auswahl UF3 – Systematisierung E2 – Wahrnehmung und Messung E4 – Untersuchungen und Experimente K2 – Recherche K3 – Präsentation B1 – Kriterien B2 – Entscheidungen Basiskonzepte (Schwerpunkte): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft Basiskonzept Donator-Akzeptor	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfehlungen: Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Stoffklassen und ihre funktionellen Gruppen: Alkane, Alkene, Alkohole Alkane und Alkohole als Lösemittel <ul style="list-style-type: none"> Löslichkeit funktionelle Gruppe intermolekulare Wechselwirkungen: van-der-Waals- 	... nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6). ... benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3). ... ordnen organische Verbindungen aufgrund	S-Exp.: <ul style="list-style-type: none"> Löslichkeit von Alkoholen und Alkanen in verschiedenen Lösemitteln. Arbeitspapiere: <ul style="list-style-type: none"> Nomenklaturregeln und -übungen 	Wiederholung: Elektronegativität, Atombau, Bindungslehre, intermolekulare Wechselwirkungen

<p>Wechselwirkung. und Wasserstoffbrücken</p> <ul style="list-style-type: none"> • homologe Reihe und physikalische Eigenschaften • Nomenklatur nach IUPAC • Formelschreibweise: <p>Verhältnis-, Summen-, Strukturformel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung ausgewählter Alkohole 	<p>ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3).</p> <p>... erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2).</p> <p>... erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, van-der-WaalsKräfte) (UF1, UF3).</p> <p>... beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3).</p> <p>... wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3).</p> <p>... beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole.(UF1, UF3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • intermolekulare Wechselwirkungen. <p>Gruppenarbeit: Darstellung von Isomeren mit Molekülbaukästen.</p>	
<p>Alkohol im menschlichen Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Wirkungen des Alkohols • Berechnung des Blutalkoholgehaltes • Missbrauch von Alkohol 	<p>... zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (u.a. Aromastoffe, Alkohole) und ihrer Anwendung auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2).</p> <p>... recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen die</p>	<p>Projektarbeit zur Wirkung von Alkohol auf den menschlichen Körper. Internetrecherche mit anschließender Powerpoint-Präsentation</p>	

	Eigenschaften und Verwendung ausgewählter Stoff und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht. (K2, K3)		
Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren – Oxidationsprodukte der Alkanole <ul style="list-style-type: none"> • Oxidation von Propanol • Unterscheidung primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole durch ihre Oxidierbarkeit • Homologe Reihen der Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren • Nomenklatur der Stoffklassen und funktionellen Gruppen • Eigenschaften und Verwendungen • Oxidationszahlen 	<p>... erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2)</p> <p>... beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren. (UF2)</p> <p>... führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen. (E2, E4)</p> <p>... beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator- Akzeptor-Prinzips. (E2, E6)</p>	<p>Schülerexperimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidation von verschiedenen Alkoholen mit Kupferoxid - Aldehydnachweis mit Schiffsreagenz - Fehlingprobe - Löslichkeit von Carbonsäuren 	<p>Wiederholen von Redoxreaktionen</p> <p>Oxidation und Reduktion als Elektronenabgabe und Elektronenaufnahme</p>
Säuren contra Kalk Verwendung von Carbonsäuren Reaktionsgeschwindigkeit Stoßtheorie RGT-Regel	<p>... erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzquotient dc/dt (UF1)</p> <p>... interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern, u.a. Oberfläche, Temperatur und Konzentration. (E5)</p>	<p>Schülerexperimente zur Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit durch Konzentration, Temperatur und Zerteilungsgrad am Beispiel der Reaktion der Ameisensäure mit Calciumcarbonat</p> <p>Graphische Darstellung der Versuchsergebnisse</p>	

	<p>... planen quantitative Versuche (u.a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse. (E2, E4)</p> <p>... formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln Versuche zu deren Überprüfung. (E3)</p> <p>... erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene, u.a. Stoßtheorie. (E6)</p> <p>... stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar. (K1)</p>		
<p>a) Vor- und Nachteile künstlicher Aromastoffe Beurteilung der Verwendung von Aromastoffen, z.B. von künstlichen Aromen in Joghurt oder Käseersatz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion eines Gaschromatographen • Identifikation der Aroma-stoffe des Weins durch Auswertung von Gaschromatogrammen <p>Stoffklassen der Ester und Alkene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • funktionelle Gruppen • Stoffeigenschaften 	<p>... erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5).</p> <p>... nutzen angeleitet und selbständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften. (K2).</p> <p>... beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2).</p>	<p>Optional: Film: Künstlich hergestellter Wein: Quarks und Co (10.11.2009) ab 34. Minute</p> <p>Gaschromatographie: Animation Virtueller Gaschromatograph.</p> <p>Arbeitsblatt: Grundprinzip eines Gaschromatographen: Aufbau und Arbeitsweise Gaschromatogramme von Weinaromen.</p>	<p>Der Film wird empfohlen als Einführung ins Thema <i>künstlicher Wein</i> und zur Vorbereitung der Diskussion über Vor- und Nachteile künstlicher Aromen.</p>

<ul style="list-style-type: none"> Struktur-Eigenschafts-Beziehungen 	<p>... erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2).</p> <p>... analysieren Aussagen zu Produkten der organischen Chemie (u.a. aus der Werbung) im Hinblick auf ihren chemischen Sachverhalt und korrigieren unzutreffende Aussagen sachlich fundiert (K4).</p> <p>... zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (u.a. Aromastoffe, Alkohole) und ihrer Anwendung auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2).</p>	<p>Diskussion: Vor- und Nachteile künstlicher Obstaromen in Joghurt, künstlicher Käseersatz auf Pizza, etc..</p>	
<p>b) Synthese von Aromastoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> Estersynthese Vergleich der Löslichkeiten der Edukte (Alkanol, Carbonsäure) und Produkte (Ester, Wasser) Veresterung als unvollständige Reaktion Chemisches Gleichgewicht 	<p>... ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1).</p> <p>... führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4).</p> <p>... stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3)</p>	<p>S-Exp.: (arbeitsteilig) Synthese von Aromastoffen (Fruchtestern).</p> <p>Gruppenarbeit: Darstellung der Edukte und Produkte der Estersynthese mit Molekülbaukästen</p> <p>Experiment: Synthese von Essigsäureethylester mit Bestimmung der Säurekonzentration im zeitlichen Verlauf</p>	<p>Wiederholung der Titration</p> <p>Wiederholung: Stoffmenge n, Masse m und molare Masse M</p>
<p>Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz</p>	<p>... erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustandes an ausgewählten Beispielen. (UF1)</p>	<p>Graphische Auswertung des Experiments zur Synthese von Essigsäureethylesters</p>	

	<p>... formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das MWG (UF3)</p> <p>... interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4)</p> <p>... beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht anhand von Modellen. (E6)</p>	<p>Einführung des MWG durch Lehrervortrag und Buch</p> <p>Modelle zum dynamischen Gleichgewicht (z.B. Buch Seite 39)</p>	
--	---	--	--

Diagnose von Schülerkonzepten:

- Versuchsprotokolle

Leistungsbewertung:

- Protokolle, Präsentationen, schriftliche Übungen

Hinweise:

Internetquelle zum Download von frei erhältlichen Programmen zur Erstellung von Mind- und Concept Mapps:

<http://www.lehrer-online.de/mindmanager-smart.php>

<http://cmap.ihmc.us/download/>

Material zur Wirkung von Alkohol auf den menschlichen Körper: www.suchtschweiz.ch/fileadmin/user_upload/.../alkohol_koerper.pdf Film zum historischen Alkotest der Polizei (Drägerröhrchen):

http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/16/oc/alkoholtest/alkoholtest.vlu/Page/vsc/de/ch/16/oc/alkoholtest/02_kaliumdichromatoxidation.vscml.html

Film zur künstlichen Herstellung von Wein und zur Verwendung künstlich hergestellter Aromen in Lebensmitteln, z.B. in Fruchtojoghurt:

http://medien.wdr.de/m/1257883200/quarks/wdr_fernsehen_quarks_und_co_20091110.mp4 Animation zur

Handhabung eines Gaschromatographen: Virtueller Gaschromatograph:

http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/3/anc/croma/virtuell_gc1.vlu.html

Gaschromatogramme von Weinaromen und weitere Informationen zu Aromastoffen in Wein:

http://www.forschung-frankfurt.uni-frankfurt.de/36050169/Aromaforschung_8-15.pdf <http://www.analytik-news.de/Fachartikel/Volltext/shimadzu12.pdf>
http://www.lwg.bayern.de/analytik/wein_getraenke/32962/linkurl_2.pdf

Journalistenmethode zur Bewertung der Verwendung von Moschusduftstoffen in Kosmetika:

<http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Journalistenmethode%20Moschusduftstoffe.pdf>

Unterrichtsvorhaben III

Kontext: Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane			
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreislauf in der Natur • Gleichgewichtsreaktionen 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E4 Untersuchungen und Experimente • K4 Argumentation • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
Kohlstoffkreislauf <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften - Treibhauseffekt - Anthropogene Emissionen - Reaktionsgleichungen - Umgang mit Größengleichungen 	... unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1).	Sammlung von Begriffen zum Thema Kohlenstoffdioxid Information Eigenschaften / Treibhauseffekt z.B. Zeitungsartikel Berechnungen zur Bildung von CO ₂ aus Kohle und Treibstoffen (Alkane) <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen von Reaktionsgleichungen - Berechnung des gebildeten CO₂s - Vergleich mit rechtlichen Vorgaben - weltweite CO₂-Emissionen Information Aufnahme von CO ₂ u.a. durch die Ozeane	Der Einstieg dient zur Anknüpfung an die Vorkenntnisse aus der SI und anderen Fächern
Löslichkeit von CO₂ in Wasser <ul style="list-style-type: none"> - qualitativ - Bildung einer sauren 	... führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur	Schülerexperimente zur Löslichkeit von CO ₂ in Wasser	Wiederholung der Stoffmengenkonzentration c

<p>Lösung</p> <ul style="list-style-type: none"> - quantitativ - Unvollständigkeit der Reaktion - Umkehrbarkeit 	<p>Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4).</p> <p>... dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1).</p> <p>... nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2).</p>		
<p>Ozean und Gleichgewichte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme CO₂ - Einfluss der Bedingungen der Ozeane auf die Löslichkeit von CO₂ - Prinzip von Le Chatelier 	<p>... formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe (u.a. Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3).</p> <p>... erläutern an ausgewählten Reaktionen die Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch eine Konzentrationsänderung (bzw. Stoffmengenänderung), Temperaturänderung (bzw. Zufuhr oder Entzug von Wärme) und Druckänderung (bzw. Volumenänderung) (UF3).</p> <p>... formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids (u.a. im Meer) unter Einbezug von Gleichgewichten (E1).</p> <p>... beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichtes. (B1)</p> <p>... veranschaulichen chemische Reaktionen zum</p>	<p>Wiederholung: CO₂- Aufnahme in den Meeren</p> <p>Experimente: Einfluss von Druck und Temperatur auf die Löslichkeit von CO₂ ggf. Einfluss des Salzgehalts auf die Löslichkeit</p> <p>Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten (Verallgemeinerung) Einfluss von Druck, Temperatur und Konzentration auf Gleichgewichte, Vorhersagen</p> <p>Erarbeitung: Wo verbleibt das CO₂ im Ozean?</p>	

	Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf grafisch oder durch Symbole (K3).		
Klimawandel <ul style="list-style-type: none"> - Informationen in den Medien - Möglichkeiten zur Lösung des CO2-Problems 	<p>... recherchieren Informationen (u.a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4).</p> <p>... beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7).</p> <p>...beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3).</p> <p>... zeigen Möglichkeiten und Chancen der Verminderung des Kohlenstoffdioxidausstoßes und der Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftliche Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3, B4).</p>	Recherche und Präsentation <ul style="list-style-type: none"> - aktuelle Entwicklungen - Versauerung der Meere - Einfluss auf den Golfstrom/Nordatlantik-strom <p>Film: „Eine unbequeme Wahrheit“</p> <p>Diskussion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prognosen - Vorschläge zu Reduzierung von Emissionen - Verwendung von CO2 	
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lerndiagnose 			
<u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur, Schriftliche Übung 			
Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: Ausführliche Hintergrundinformationen und experimentelle Vorschläge zur Aufnahme von CO2 in den Ozeanen findet man z.B. unter: http://systemerde.ipn.uni-kiel.de/materialien_Sek2_2.html ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/SystemErde/09_Begleittext_oL.pdf Die Max-Planck-Gesellschaft stellt in einigen Heften aktuelle Forschung zum Thema Kohlenstoffdioxid und Klima vor: http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Kohlenstoffkreislauf.html http://www.maxwissen.de//Fachwissen/show/0/Heft/Klimarekonstruktion http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Klimamodelle.html Informationen zum Film „Treibhaus Erde“: http://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal/inhalt/sendungen/treibhaus-erde.html			

Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: Ammoniak – der Katalysator macht's möglich			
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Katalyse • Gleichgewichtsreaktionen • 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E4 Untersuchungen und Experimente • K4 Argumentation • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
Geschichte der Ammoniaksynthese	... recherchieren Informationen aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussage der Informationen. (K2, K4)	Internetrecherche oder Lehrervortrag Eventuell: Thematisierung der Entwicklung von Kampfgasstoffen durch Fritz Haber	
Technische Ammoniaksynthese - Aktivierungsenergie und Reaktionsdiagramm - Katalyse	... beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mit Hilfe vorgegebener graphischer Darstellungen. (UF1, UF3) ... interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm. (E5, K3)	Experimente zur Wirkung von Katalysatoren Vergleich der Energiediagramme bei der nicht-katalysierten und katalysierten Ammoniaksynthese	
Leistungsbewertung:			
<ul style="list-style-type: none"> • SoMi 			

1.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Chemie hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Überprüfungsformen

In Kapitel 3 des KLP Chemie werden Überprüfungsformen angegeben, die Möglichkeiten bieten, Leistungen im Bereich der „sonstigen Mitarbeit“ oder den Klausuren zu überprüfen. Um abzuschließen, dass am Ende der Qualifikationsphase von den Schülerinnen und Schülern alle geforderten Kompetenzen erreicht werden, sind alle Überprüfungsformen notwendig.

Lern- und Leistungssituationen

In **Lernsituationen** ist das Ziel der Kompetenzerwerb. Fehler und Umwege dienen den Schülerinnen und Schülern als Erkenntnismittel, den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der konstruktiv-produktive Umgang mit ihnen sind ein wesentlicher Teil des Lernprozesses.

Bei **Leistungs- und Überprüfungssituationen** steht dagegen der Nachweis der Verfügbarkeit der erwarteten bzw. erworbenen Kompetenzen im Vordergrund.

Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

Folgende Aspekte können bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen:

- Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Verständlichkeit und Präzision beim zusammenfassenden Darstellen und Erläutern von Lösungen einer Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit oder einer anderen Sozialform sowie konstruktive Mitarbeit bei dieser Arbeit
- Klarheit und Richtigkeit beim Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben chemischer Sachverhalte

- sichere Verfügbarkeit fachbezogenen Grundwissens
- situationsgerechtes Anwenden geübter Fertigkeiten
- angemessenes Verwenden der Fachsprache
- konstruktives Umgehen mit Fehlern
- fachlich sinnvoller, sicherheitsbewusster und zielgerichteter Umgang mit Experimentalmedien
- fachlich sinnvoller und zielgerichteter Umgang mit Modellen, Hilfsmitteln und Simulationen
- zielgerichtetes Beschaffen von Informationen
- Erstellen von nutzbaren Unterrichtsdokumentationen, ggf. Portfolio
- Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Zielbezogenheit und Adressatengerechtigkeit von Präsentationen, auch mediengestützt
- sachgerechte Kommunikationsfähigkeit in Unterrichtsgesprächen und Kleingruppenarbeiten
- Einbringen kreativer, sinnvoll zum aktuellen Unterricht passender Ideen
- fachliche Richtigkeit bei kurzen, auf die Inhalte weniger vorangegangener Stunden beschränkten schriftlichen Überprüfungen
- Qualität und Quantität außerschulisch angefertigter Ausarbeitungen sowie deren Präsentation im Unterricht (u.a. Hausaufgaben, Referate).

Beurteilungsbereich Klausuren

Verbindliche Absprache:

Für Aufgabenstellungen mit experimentellem Anteil gelten die Regelungen, die in Kapitel 3 des KLP formuliert sind.

Dauer und Anzahl richten sich nach den Angaben der APO-GOST.

Einführungsphase:

Je 1 Klausur im ersten und zweiten Halbjahr (90 Minuten)

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere **Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit** erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken als auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die **mündliche Mitarbeit** erfolgen auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

1.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe II ist am AMG Witten derzeit das Lehrbuch: Tausch, von Wachtendonk: „Chemie 2000 +“ aus dem C.C.Buchner-Verlag eingeführt.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach. Unterstützende Materialien sind auch im *Lehrplannavigator* des NRW-Bildungsportals angegeben. Verweise darauf finden sich über Links in den HTML-Fassungen des Kernlehrplans und des Musters für einen Schulinternen Lehrplan. Den *Lehrplannavigator* findet man für das Fach Chemie unter:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/chemie/>

2. Qualitätssicherung und Evaluation

Evaluation des schulinternen Curriculums

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Chemie bei.