



## Schulinternes Curriculums Chemie

### Jgst. 9 und die Konsequenzen für 10

genehmigt durch die Fachkonferenz Chemie am 19.5.2003

Protokoll: manfred kionke 25.4.2002

### Erläuterungen:

Der folgende Plan basiert auf dem Beschluss der FK Chemie vom 15.4.2002

Die Darstellung erfolgt folgendermaßen:

Zugrunde liegt die Textfassung des Rahmenplanes Chemie (Download 14.4.2002) Durch die **Farbgestaltung** wurden die Verschiebungen gekennzeichnet. Dabei habe ich versucht folgendes Schema durchgängig zu benutzen. (Vermutlich ist es mir nicht ganz vollständig gelungen. Die Benutzung der Farbe Gelb war leider nötig. Ich weiß, dass man sie am Computerschirm kaum lesen kann.)

**Magentarot** kennzeichnet **Verschiebungen** aus der 10 in die 9

**Blau** kennzeichnet **Verschiebungen** innerhalb der 9 und von der 9 in die 10

**Grün** signalisiert **potentiellen Verschiebungsbedarf und/oder Diskussionsbedarf**

**Violett** kennzeichnet **meine Kommentare**; wenn diese sehr persönlichen Charakter haben, so steht **kio** ausdrücklich dabei

**Gelb** kennzeichnet **mögliche Überschneidungen**

**Rot** ist für **Korrekturen dieses Entwurfes** vorgesehen

**Begründung:**

Ausgehend von Gesetzmäßigkeiten aus quantitativen chemischen Reaktionen wird die Bedeutung chemischer Symbole kennen gelernt und der Umgang damit geübt; verbunden damit ist eine erste Nutzung des Periodensystems. Die Einführung und Festigung der Formelsprache erfolgt an der Bildung binärer Verbindungen. Verknüpft mit dieser Vorgehensweise ist ein Wechsel vom Denken im stofflichen Kontinuum hin zur Diskontinuumsbetrachtung. Die Dalton - Theorie erlaubt die Weiterentwicklung von Modellvorstellungen zum Aufbau der Materie. Mit Hilfe von Oxidationsreaktionen / Sulfidbildungen können Begriffe wie Atom, Molekül, Atomverband, Formeleinheit als kleinste Teilchen von Elementen und Verbindungen - zunächst in bildhaften Strukturen - verstanden werden. Am Beispiel von Oxid- und Sulfidbildungen sowie an Verbrennungen von Kohlenwasserstoffen werden erstmalig Reaktionsschemata in quantitative Reaktionsgleichungen umgewandelt. Redoxreaktionen, als Übertragung von Sauerstoff (unter Änderung von Oxidationszahlen) sind ein erstes Beispiel für das Donator-Akzeptor-Prinzip. Aus Erzen (Massenrohstoffe) werden Metalle erhalten, deren technische und alltägliche Nutzung erarbeitet werden. Beim Erstellen von Formeln und Redoxgleichungen werden Oxidationszahlen als wichtiges Hilfsmittel eingesetzt. Eine exakte Fach- und Symbolsprache soll gelernt und weiter geübt werden.

**Die folgende Begründung stammt aus 10.1 bzw. 2. Sie wird bei 10.2 nochmals abgedruckt, da im Zusammenhang mit der Elektrochemie Teile dieses Textes (Dipole, Lösemittel) von besonderer Bedeutung sind.**

Die Wechselseitigkeit von Experiment und Theorie wird bei der weiteren Entwicklung eines differenzierten Atommodells deutlich, d.h. es erfolgt ein Arbeiten mit und ein Denken in Modellvorstellungen. Unter Berücksichtigung historischer Aspekte können Wege und Irrwege zum heutigen Kenntnisstand nachvollzogen werden. Diese Vorstellungen sind zum Verständnis des Aufbaus einzelner Atome aus Elementarteilchen und zum Schalenbau der Atomhülle ebenso erforderlich wie zur Edelgasregel, die der Deutung von Reaktions- und Bindungsverhalten dient. Die Bedeutung des Periodensystems als Ordnungsprinzip und Informationsschema wird ausgeschärft. Die Erklärung der Ionenbildung erfolgt auf der Grundlage des Energiestufenmodells. Die Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften von Ionenverbindungen, ein weiteres Beispiel für eine spezifische chemische Denkweise, werden herausgearbeitet. **Zur Möglichkeit der Behandlung in der Jahrgangsstufe 9 (vgl. Hinweise in Kapitel 3, Teil A) ist eine Absprache mit dem Unterrichtsfach Physik unerlässlich.**

Als aufbauende Bestandteile der flüchtigen Stoffe müssen Moleküle angenommen werden. Mit Hilfe erweiterter Modellvorstellungen werden die polare und unpolare Elektronenpaarbindung erarbeitet. Der Schwerpunkt der Strukturbetrachtungen erfolgt am Wassermolekül; dadurch werden die Ursachen für die erstaunlichen Eigenschaften des Wassers verstanden. Alle aus dem dipolaren Bau des Wassermoleküls gewonnenen Erkenntnisse können auf andere Dipolmoleküle transferiert werden. Die räumliche Anordnung der Atome im Molekül, Bindungsrichtung und Bindungswinkel werden mit Hilfe des Tetraedermodells / Elektronenpaar-Abstoßungsmodells abgeleitet und zwar von anorganischen und organischen Molekülen. Am Verhalten polarer und unpolare Lösemittel gegenüber zu lösenden Stoffen wird der Zusammenhang zwischen Struktur und Stoffeigenschaft aufgezeigt.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

**1.1 Bausteine der Materie**

Gesetz der konstanten Massenverhältnisse	Erarbeitung des Gesetzes (am Beispiel der Bildung / Zerlegung von Oxiden / Sulfiden) Es können zur Bestätigung des Gesetzescharakters auch Messwerte weiterer quantitativer Experimente mitgeteilt werden.
Atomhypothese von Dalton	Auch Deutung der Grundgesetze aus der Sicht des Diskontinuums Abgrenzung der Begriffe Gesetz, Hypothese, Modellvorstellung
Chemische Symbole und ihre Bedeutung	Elementsymbole; Umgang mit dem Periodensystem Größe und Masse von Atomen

Reaktionsgleichungen	Einfache Reaktionsgleichungen in der Symbolsprache (Umsetzungen der bisherigen Reaktionsschemata; vgl. 8.2.1 und 8.2.2)
<b>1.3 Periodensystem der Elemente</b>	Historische Aspekte; Aufbauprinzip des Periodensystems (Ordnungszahl, Hauptgruppen, Perioden)  Masseneinheiten (u, g) und Proportionalitätsfaktor ( $L = 6,023 \cdot 10^{23}$ ), Stoffmenge und ihre Einheit, molare Masse
<b>1.4 Kern-Hülle-Modell</b>	Rutherford'scher Streuversuch; Eigenschaften von Atombausteinen; Atommasse; Isotope; Elementbegriff (Rein- / Mischelemente); Grenzen des Kern-Hülle-Modells; Berücksichtigung der Ionentheorie
<b>1.5 Energiestufenmodell</b>	Weiterentwicklung des Atommodells durch Bohr; Energiestufen und maximale Besetzung mit Elektronen; Flammenfärbung; Gesetzmäßigkeiten der Elektronenverteilung; Energiestufen / Schalenmodelle ausgewählter Atome (Hauptgruppen); Schalenaufbau und chemische Reaktion (Edelgaskonfiguration, Valenzschale, Wertigkeit); Grenzen des Energiestufenmodells
<b>1.6 Chemische Formeln und Reaktionsgleichungen</b> Verhältnisformel	Experimentelle Erarbeitung der Verhältnisformel einer binären Verbindung (z.B.: Metalloxid, Metallsulfid) Qualitative und quantitative Bedeutung von Symbolen und Verhältnisformeln Experimentelle Erarbeitung der Verhältnisformel einer binären Verbindung (z.B.: Metalloxid, Metallsulfid) Qualitative und quantitative Bedeutung von Symbolen und Verhältnisformeln
<b>1.7 Ionenbildung</b>	Bildung von Kationen und Anionen (Modellvorstellungen); Ionenformeln
<b>1.8 Ionenbindung</b>	<b>Elektrolyse nur als Hilfsmittel</b> Natriumchlorid-Gitter und andere Ionengitter; Koordinationszahl; Eigenschaften von Ionenverbindungen
<b>2.1 Valenzelektronenformel</b>	Besetzungsregeln, Lewis-Schreibweise
<b>2.2 Lewis-Formeln</b>	Elementmoleküle; Verbindungsmoleküle Ladungsschwerpunkte; Elektronegativität; polare Elektronenpaarbindung; permanente Dipole Tetraedermodell bzw. Elektronenpaar-Abstoßungsmodell (auch Moleküle organischer Stoffe)
<b>2.3 Wassermolekül als Dipol</b> auch in 10.1!	Flüssigkeitsstrahl im elektrischen Feld (auch unpolare Stoffe wie Benzin); räumlicher Bau des Wassermoleküls Wasser als Lösemittel für Salze und Molekülverbindungen (Lösungsvorgang / Hydratation, Solvation) Wasserstoffbrückenbindungen
Atome, Moleküle, Atomverbände	Einsatz von Kugel- und Kalottenmodellen und bildlicher Darstellungen von Atomen, Atomverbänden, Molekülen, Formeleinheiten etc. Molekülformeln einfacher binärer Verbindungen (Wasser, Ammoniak, Hydrogenchlorid, Methan)
Oxidationszahl	Oxidationszahl als Wertigkeit mit Vorzeichen



**Begründung:**

Durch die eingehende Betrachtung wichtiger Elementfamilien - Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene - werden Einsichten über den Aufbau des Periodensystems geschärft. Es können Ordnungsprinzipien der Elementgruppen entwickelt und daraus Eigenschaften abgeleitet und Reaktionen vorhergesagt werden. Vielschichtige Zusammenhänge können an Reaktionen neuer Stoffe geordnet, dargestellt und die Fach- und Formelsprache weiter geübt werden. Wichtige Grundchemikalien der chemischen Industrie werden kennen gelernt. **Dieses Kapitel steht in direktem Zusammenhang mit den Kapiteln 1.4 –1.9 und sollte mit diesen verzahnt werden.**

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****2.1 Alkalimetalle**

Eigenschaften und Verwendung der Metalle und ihrer Verbindungen; chemische Reaktionen  
Alkalilaugen (vgl. 8.1.2); Systeme Alkalimetall / Wasser bzw. Alkalimetalloxid / Wasser; feste Hydroxide; Gefahren beim Umgang mit Laugen

**2.2 Halogene**

Eigenschaften und Verwendung; Halogene und ihre Verbindungen im Alltag  
Chemische Reaktionen mit Metallen; Salzbegriff  
Reaktionen mit Wasserstoff (Hydrogenhalogenide)  
Wässrige Lösungen der Hydrogenhalogenide (am Beispiel Salzsäure, vgl. 8.1.2)

**aus 1.6**

Verhalten von Gasen

Kinetisches Modell eines Gases (auch gaskinetische Deutung von Druck und Temperatur)  
**These von Avogadro**; molares Volumen; molare Masse von Gasen;  
**Zweiatomigkeit gasförmiger Elementmoleküle**  
**Die beiden hervorgehobenen Themen gehören in diesen Zusammenhang, bezüglich der kinetischen Gastheorie sollten wir aber unbedingt mit den Physikern reden. Wenn schon, dann sollte dies in die 10 verschoben und dort gemacht werden!**  
**(Zusammenhang Molmassen)**

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****zu 2.1:**

Erdalkalimetalle

s. Stichworte Alkalimetalle (Schwerpunkte Calcium und Magnesium)

Flammenfärbung

Alkalimetallverbindungen und Erdalkalimetallverbindungen

Verwendung von Laugen in Haushalt, Industrie etc.

Rohrreiniger, Abbeizmittel, Laugenbrezel etc.

**zu 2.3:** Nachweisreaktionen von Halogeniden

Fällungsreaktion mit Silbernitrat-Lösung

Chlor aus Sanitärreinigern

Heimische Salzlagerstätten

Schwarz-Weiß-Fotografie

---

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Dieser Themenblock erlaubt Übungen zur Festigung und Vertiefung. Daneben werden weiterhin Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung angewendet. Einsichten in Sicherheitsmaßnahmen und ein sachgerechter Umgang mit Gefahrstoffen vertiefen die Methodenkompetenz.

---

**Querverweise:****Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Arbeiten mit elektronischen Fachlexika; Informationen aus dem Internet über spezielle Produkte der chemischen Industrie; Einsatz der Gefahrstoffdatenbank im Unterricht  
**Hier gab es bisher eine Zusammenarbeit mit Sozialkunde, diese sollte aufrecht erhalten werden!**

---

**9.3 nach 10.1****Elektrolyse und Ionenbegriff****Std.: 8**

### 1.3 Die Jahrgangsstufe 10

10.1 nach 9.1	Atombau, Periodensystem siehe 9 und Ionenbindung	Std.: 16
10.2	Elektronenpaarbindung / Atombindung	Std.: 10

#### Begründung:

Die folgenden Begründungen müssen der neuen Reihenfolge angepasst werden. Das Lösemittel Wasser erhält wegen seiner Bedeutung bei der Lösung von Salzen (Elektrolyten) einen besonderen Stellenwert. Hier wird nochmals aufgeführt, was bereits in 9.1 formuliert ist.

Als aufbauende Bestandteile der flüchtigen Stoffe müssen Moleküle angenommen werden. Mit Hilfe erweiterter Modellvorstellungen werden die polare und unpolare Elektronenpaarbindung erarbeitet. Der Schwerpunkt der Strukturbetrachtungen erfolgt am Wassermolekül; dadurch werden die Ursachen für die erstaunlichen Eigenschaften des Wassers verstanden. Alle aus dem dipolaren Bau des Wassermoleküls gewonnenen Erkenntnisse können auf andere Dipolmoleküle transferiert werden. Die räumliche Anordnung der Atome im Molekül, Bindungsrichtung und Bindungswinkel werden mit Hilfe des Tetraedersmodells / Elektronenpaar-Abstoßungsmodells abgeleitet und zwar von anorganischen und organischen Molekülen. Am Verhalten polarer und unpolarer Lösemittel gegenüber zu lösenden Stoffen wird der Zusammenhang zwischen Struktur und Stoffeigenschaft aufgezeigt.

#### Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben: Sollte nicht in die 9 verschoben werden

zu 2.3: Eigenschaften molekularer Stoffe

Struktur-Eigenschafts-Beziehungen: weitere Beispiele für permanente Dipole; Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Löslichkeit, Lösemittel; induzierte Dipole; van-der-Waals-Kräfte

#### Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

10.1 aus 9.3	Elektrolyse und Ionenbegriff	Std.: 8
--------------	------------------------------	---------

**Begründung:** Die folgenden Begründungen sind teilweise in dieser Form nicht mehr zutreffend, da Ionen und Ionenbindung schon bekannt sind. Die folgenden Versuche müssen entsprechend modifiziert werden.

Aus Leitfähigkeitsmessungen fester, flüssiger und gelöster Stoffe werden Phänomene gewonnen, die ein Verständnis innerer Strukturen von Atomen erforderlich machen. Elektronen als negative Ladungsträger, Ionen als Bestandteile von Salzlösungen und als Bausteine von Salzkristallen werden kennen gelernt, neutrale Atome und Moleküle werden davon unterschieden. Elektrolyseversuche verdeutlichen erneut die Beziehungen zwischen Aufbau bzw. Strukturen der Stoffe und ihren Eigenschaften. Schließlich wird die Einsicht in die Behandlung eines differenzierteren Atommodells gewonnen.

#### Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

##### 3.1 Leiter und Nichtleiter

Leitfähigkeitsmessungen an festen, flüssigen und gelösten Stoffen (Metalle und Nichtmetalle; vgl. 8.1.1 und 8.1.2), Isolatoren, Benzin und an wässrigen Lösungen von Ionen und Molekülverbindungen

##### 3.2 Ionen als Ladungsträger

Versuche zur Ionenwanderung  
Begriffe Kathode / Kation, Anode / Anion, Elektrolyt / Elektrode etc.

##### 3.3 Elektrolyse einer wässrigen Metallhalogenid-Lösung

(z.B. Lösungen von Kupfer(II)-bromid, Kupfer(II)-chlorid, Zinkbromid, Zinkiodid)  
Vereinfachte Reaktionsgleichungen zur Deutung der Vorgänge an den Elektroden; Modellvorstellungen

---

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

**zu 3.2:** Historische Aspekte der Ionentheorie

Ursprüngliche Deutung der Ionenbildung aus Molekülen durch Wirkung des elektrischen Stromes; Bedeutung der Arbeiten von Arrhenius, van't Hoff, Ostwald etc.

**zu 3.3:** Schmelzfluss-Elektrolyse; Erklärung des Ladungstransports

z.B. von Blei(II)-chlorid, Kupfer(I)-chlorid etc.

---

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Handlungsorientierte Erschließung der Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften von Ionenverbindungen. Erstellen von Arbeitshypothesen, Entwicklung / Erweiterung von Modellvorstellungen, experimentelle Überprüfung von Hypothesen (Methodenkompetenz wird weiter entwickelt). Neben der Selbstständigkeit durch verbale Kommunikation wird die Schaffung von Orientierungswissen gefördert.

---

**Querverweise:****Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

---

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Querverweise:****Beachten!****Atombau:** Phy 10.2, G 10.3**Eine geeignete Wiederholung sollte eingebaut werden; Absprache mit den Physikern (gemeinsam nach Darmstadt zur GSI?)****Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Einsatz digitaler Medien z.B. Computerpräsentationen zu Atombau, Ionenbildung, Ionenbindung; Feststoffgitter mit dem Computer; Lernprogramme zum Periodensystem

---

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:****Auch aufgeführt in 9. Hier sollte eine Absprache erfolgen!**

Neben Handlungsorientierung durch Arbeiten mit Modellen oder Anwendung von IKG kann das selbstständige Arbeiten durch Formen wie Mindmapping gefördert werden. Molekülformeln sollen als Elektronenformeln geschrieben werden. Makroskopisch beobachtbare Phänomene sollen durch Strukturaussagen auf der Teilchenebene gedeutet werden. Dadurch wird die verbale und symbolische Kommunikation vertieft.

---

**Querverweise:****Fachbegriffe:** GrA, L, D, Phy 10.1-3**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Moleküle, Molekülgitter mit dem Computer; Molekülmodelle aus dem Internet; „molecular modelling“

---



**Begründung:**

Die Behandlung des Themas erfolgt zunächst auf der stofflichen Ebene. Dabei werden Eigenschaften und wichtige Reaktionstypen von Säuren, Laugen und Salzen kennen gelernt. Für die Erschließung dieser drei Stoffgruppen mit ihrer enormen Bedeutung für Natur und Technik existieren zahlreiche Möglichkeiten. Stoffkreisläufe können behandelt werden. Reaktionsgleichungen werden in der Ionenschreibweise formuliert und somit auf die Teilchenebene übertragen. Der Umgang mit der Fachsprache wird weiter vertieft. Mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted erfolgt die Erweiterung auf eine funktionale Ebene (Donator-Akzeptor-Prinzip). Dadurch wird die Voraussetzung für das Verständnis zahlreicher Säure-Base-Reaktionen in Natur, Technik und Umwelt geschaffen.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****3.1 Herstellung und Eigenschaften von Laugen**

Vgl. 8.1.2 und 9.2.1; Hydroxid- und Metall-Ion  
Anwendung der Ionentheorie; Ionengleichungen

**3.2 Herstellung und Eigenschaften von Säuren**

Salzsäure (vgl. 9.2.2); Schweflige Säure; Schwefelsäure und / oder Salpetersäure;  $H^+$ -Ion und Säurerest-Ion;  
Verwendung in Haushalt und Industrie (Reiniger, Konservierungsmittel etc.); Gefahren im Umgang mit Säuren;  
Anwendung der Ionentheorie / Ionengleichungen  
Emissionen von Stickstoff- und / oder Schwefeloxiden (saure Niederschläge)

**3.3 Säure-Base-Theorie nach Brönsted**

Protonendonator / -akzeptor; korrespondierende Säure-Base-Paare; Wassermolekül als Ampholyt

**3.4 Anwendungen der Säure-Base-Theorie nach Brönsted**

Stoffmengenkonzentrationen; Maßanalyse: Titration (Beispiele: Backofenreiniger, Kalklöser, Cola-Getränk, Nahrungsmittel, Wein, Kalkgehalt von Böden);  
Rechnungen über Größengleichungen

Neutralisation

**Hier könnte der „gastheoretische“ Molbegriff (Avogadro) nochmals behandelt werden.**  
Ionengleichungen mit  $H_3O^+$  - Ionen

Salzbildungen

vgl. 9.2.2, 10.1.4 und 10.1.5;  
Ausgewählte Halogenide, Sulfate, Nitrate, Carbonate;  
Kreislauf des Kalks  
Gips aus der Rauchgaswäsche  
Düngemittel

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****zu 3.1:**

Herstellung von Ammoniak und wässrige Ammoniaklösung

**zu 3.4: Aufbau und Funktion von Böden**

Aufbau, Inhaltsstoffe, Struktur; Bodenarten  
Bodenuntersuchungen: Verhalten gegenüber Wasser, Nachweis von Mineralsalzen, pH - Wert, Kalkgehalt, Humusgehalt  
Versauerung, Versalzung, Kompensationskalkung; Kompostierung; Ionenaustauschkapazität / Pufferverhalten

Schwerlösliche Salze

Nachweis ausgewählter Kationen und Anionen durch Fällung  
Herstellung von Silberoxid aus Silber (vgl. 8.2.1) als Beispiel für eine Recycling-Maßnahme

---

### Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Durch die Stoffgruppe der Säuren, Laugen und Salze wird das Verständnis und die Kompetenz im Umgang mit Stoffen enorm erweitert und die Sachkenntnis über chemische Zusammenhänge gefestigt. Die selbstständige Beschaffung von Informationen (z.B. Expertenbefragung oder Internetrecherchen) kann weiter geübt, die verbale und symbolische Kommunikation weiter gefördert werden. Die Eigenschaften und Reaktionen, besonders auch Nachweisreaktionen, können in projektähnlichem Unterricht oder in Form des Stationenlernens erschlossen werden. Beim eigenständigen Planen, Experimentieren und Auswerten wird Methodenkompetenz fortentwickelt sowie Plenumsarbeit gefördert. Die Präsentation von Ergebnissen kann angewandt werden.

---

#### Querverweise:

#### Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Berechnung und **Darstellung von Titrationskurven (Hier kann man sehr gut sehen, wie die Stoffmenge heimlich über die Aufgabengebiete erweitert wird! kio)** mit dem Computer; Datenauswertung mit einer Tabellenkalkulation; Arbeiten mit elektronischen Fachlexika; Informationen aus dem Internet über Produkte und Verfahren der chemischen Industrie  
Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Störung stofflicher Gleichgewichte; Versalzung, Versauerung, Überdüngung; Stoffkreisläufe

---

10.4

**Brennstoffe: Erdöl und Erdgas**

Std.: 12

---

#### Begründung:

Die Thematik bietet Möglichkeiten, die Bedeutung der Chemie im Kontext technischer und wirtschaftlicher Aspekte sowie von Umweltbezügen exemplarisch aufzuzeigen. Daneben werden fachbezogene Inhalte des vorangegangenen Kapitels 10.2 angewendet und vertieft.

---

#### Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

##### 4.1 Erdöl und Erdgas als Energieträger und Rohstoffe

Von der Bildung bis zur Verarbeitung und Verwendung (fraktionierte Destillation von Rohöl, Cracken von höher-siedenden Fraktionen, Siedeanalyse von Benzin des Handels etc)  
Vergleich Heizöl / Erdgas / Kraftstoffe als Energieträger; wirtschaftliche Aspekte; Umweltschutz

##### 4.2 Gesättigte Kohlenwasserstoffe

Eigenschaften und Reaktionen gasförmiger und flüssiger Alkane; qualitative Elementaranalyse; Bindungsverhältnisse und Strukturformeln

---

#### Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

##### zu 4.1: Vorgänge im Verbrennungsmotor

Otto- und Dieselmotor; Abgaskatalysator; Modellversuch zum Ottomotor (Explosion von Benzin-Luft-Gemischen)

---

### Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Kurzreferate und Protokolle; Schülerversuche fördern Kompetenzen in sozialen und methodischen Bereichen. Die großtechnische Verarbeitung von Erdöl und Erdgas erlaubt Einblicke in ausgewählte Produktionsverfahren, wobei der Einsatz neuer Medien oder Expertenbefragung möglich ist. Betriebserkundungen, um Einblicke in die Arbeitswelt zu gewinnen

---

---

**Querverweise:**

**Umgang mit Ressourcen:** Phy 10.3,  
Sk 10.3, G 10.5, E(1), F(1)

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Emissionen bei der Verbrennung fossiler Energieträger; Ressourcenfrage bei Brennstoffen  
Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung: Informationsbeschaffung aus dem Internet zum Thema Brennstoffe

---