



# DEUTSCHE SCHULE NEW DELHI

German School New Delhi  
Anerkannte deutsche Auslandsschule

## SCHULCURRICULUM

### Chemie

### KLASSE 8 – 10

Januar 2016

---

**Adresse:**

2 Nyaya Marg,  
Chanakyapuri  
New Delhi 110 021

**Telefon/Telefax:**

Tel: 0091 11  
41680240/42/43  
Fax: 0091 11 4168 0241

**Internet:**

[schulleitung@dsnd.de](mailto:schulleitung@dsnd.de)  
[www.dsnd.de](http://www.dsnd.de)

**Kindergarten/****Vorschule:**

Tel: 0091 11 4168 0244

# Inhalt

1. Einleitung.....	3
2. Konzeption und Ziele.....	3
3. Orientierung an den Lehrplänen des Landes Thüringen.....	4
4. Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase .....	4
5. Hinweise zur Differenzierung.....	4
6. Kompetenzen .....	5
6.1. Sachkompetenz.....	5
6.2 Methodenkompetenz / Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden .....	5
6.3 Kommunikation.....	7
6.4 Reflexion.....	7
6.5 Selbst- und Sozialkompetenz .....	7
7 Hinweise zur Leistungsbewertung und Überprüfbarkeit von Lernleistungen .....	8
7.1 Vorgaben.....	8
7.2 Notenfindung .....	8
8. Stundenumfang, Unterrichtssprache, Lehrwerke.....	9
8.1. Stundenumfang .....	9
8.2 Unterrichtssprache .....	10
8.3 Lehrwerk.....	10
9. Klassenstufe 8.....	10
11. Klassenstufe 10 (Einführungsphase).....	11
12. Ziele des Kompetenzerwerbs Chemie.....	13
12.1 Ziele des Kompetenzerwerbs Chemie Klasse 8 .....	13
12.2 Ziele des Kompetenzerwerbs Chemie Klasse 9 .....	17
12.3 Ziele des Kompetenzerwerbs Chemie Klasse 10 .....	21
13. Anhang Aufgabenbeispiele.....	24
13.1 Aufgabe für Klasse 8 .....	24
13.1.1 Beispiel 1 .....	24
13.1.2 Beispiel 2 (Klassenarbeit).....	25
13.2 Aufgabe für Klasse 9 .....	29
13.2.1 Beispiel 1 (Klassenarbeit G Gruppe) .....	29
13.2.2 Beispiel 2 (R Gruppe) .....	32
13.2.3 Beispiel 3.....	34
13.3 Aufgabe für Klasse 10 .....	37
13.3.1 Beispiel.....	37

## 1. Einleitung

Das vorliegende Schulcurriculum wurde auf der Grundlage des Kerncurriculums für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland vom 29.04.2010 von den deutschen Schulen in Ost- und Südostasien erarbeitet. Es orientiert sich am Schulcurriculum des Landes Thüringen.

Es stellt die standortspezifische Variante des Kerncurriculum bezüglich des Methodencurriculums und schulspezifischer Schwerpunktsetzungen für das Fach Chemie an der Deutschen Schule Neu Delhi dar und ist Zeugnis der engen Zusammenarbeit innerhalb des Netzwerks der deutschen Schulen in den beteiligten Regionen. Es setzt Qualitätsstandards für den Unterricht und trägt dazu bei, die Mobilität Schülern (genus generale) sowie die Kontinuität ihrer Ausbildung zu sichern.

Deutsche Botschaftsschule Neu Delhi  
Klaus Rudolph, Fachleiter Chemie  
im Januar 2016

## 2. Konzeption und Ziele

Zur Konzeption und Ziele des Schulcurriculums Chemie an der DSND:

Unverzichtbares Element der gymnasialen Ausbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Das Fach Chemie leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Das Verständnis vieler Phänomene des Alltags erfordert Kenntnisse über Stoffe, ihre Eigenschaften und Reaktionen. Die Bedeutung der Chemie zeigt sich heute in vielen lebensnahen und praxisbezogenen Bereichen wie Pharmazie, Land- und Forstwirtschaft, Kunststoffherstellung, Textilindustrie, Nanotechnologie und Energiewirtschaft. Als wesentliche Grundlage technischer, ökologischer, medizinischer und wirtschaftlicher Entwicklungen eröffnet die Chemie Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt und somit zur Verbesserung unserer Lebensqualität. Sie birgt aber auch Risiken, welche exemplarisch ausgezeigt werden müsse. Solide chemische Grundkenntnisse sind Voraussetzung für chemisch relevante Berufe und Studienrichtungen, sowie die Orientierung im stofflichen Alltag.

Der Chemieunterricht in der gymnasialen Oberstufe ist auf das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet und bietet dem Schüler (im Folgenden immer genus generale) neben einer vertieften Allgemeinbildung eine wissenschaftspropädeutische Bildung und eine allgemeine Studierfähigkeit bzw. Berufsorientierung. Er konzentriert

sich dementsprechend auf das Verstehen chemischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen bilden.

Die fachlichen Schwerpunkte orientieren sich an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) für das Fach Chemie an Gymnasien, denn in der Sek I werden dafür bereits Grundlagen gelegt. Das Fachcurriculum für Chemie (als Bestandteil des Kerncurriculums) orientiert sich an diesen Anforderungen.

### **3. Orientierung an den Lehrplänen des Landes Thüringen**

Das vorliegende Schulcurriculum orientiert sich am Biologie-Lehrplan 2012 für das Gymnasium und dem Biologie-Lehrplan 2012 für den Erwerb des Haupt- und des Realschulabschlusses 2012 des Landes Thüringen (Klasse 10 und mittlerer Schulabschluss).

### **4. Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase**

Die Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase sowie die Abschlusstandards der Sekundarstufe I dienen als Orientierungsrahmen für die Unterrichtsplanung. Die Grundlagenvermittlung in den Klassen 8 und 9 der Allgemeinen Chemie wird dann in Klasse 10 in anderer Form in der Organischen Chemie fortgesetzt. Diese vermittelt einerseits Grundlagen für die Stoffwechselfysiologie in Biologie in der Qualifikationsphase, andererseits schließt sie die Chemie für Schüler ab, welche Chemie in der Qualifikationsphase nicht belegen. Die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen bereiten sich also nicht nur auf die Arbeit in der Qualifikationsphase vor.

### **5. Hinweise zur Differenzierung**

Die Unterrichtsinhalte, die zu vermittelnden Kompetenzen und die Formen der Leistungsbewertung sind in Bezug auf ihre Komplexität und ihren Umfang für Schüler, die den Mittleren Schulabschluss oder den Hauptschulabschluss anstreben, anzupassen. Die Ziele für die Schüler, die den Mittleren oder den Hauptschulabschluss anstreben, unterscheiden sich nur in beschränktem Umfang von denen der Schüler mit gymnasialer Einstufung. Gegebenenfalls sind dort, wo gymnasiale Schüler eigenständig arbeiten, kleinschrittigere Vorgehensweisen sowie verstärkte Hilfestellungen notwendig.

Die Schüler werden ohne Unterscheidung von Kursebenen gemeinsam im Klassenverband unterrichtet, wobei binnendifferenzierende Elemente zum Einsatz kommen. Der Lehrer achtet darauf, dass Unterrichtsinhalte sowie Lernstandserhebungen Anteile enthalten, denen alle Schüler trotz ihrer unterschiedlichen Voraussetzungen im Normalfall gerecht werden können (s. S. 11).

Deshalb erhalten Schüler, die als Real- oder Hauptschüler eingestuft sind, im Unterricht und bei schriftlichen Prüfungen eigens für sie erstellte Aufgaben, die dem Anforderungsniveau für Real- oder Hauptschüler entsprechen. In diesem Rahmen wird auch

der Übergang an andere deutsche Schulsysteme angebahnt, um Belastungen z. B. durch Rückgang nach Deutschland, klein zu halten.

## **6. Kompetenzen**

### **6.1. Sachkompetenz**

Der Unterricht im Fach Chemie orientiert sich an den in den EPAs verankerten Basiskonzepten. Sie vereinen Prinzipien und Strukturen, die in der Chemie immer wieder auftauchen:

Die Schüler können

- Struktur (Symboldarstellungen) und chemisch-physikalische Eigenschaften miteinander verbinden
- Stoffklassen und typische Gesetzmäßigkeiten (z. B. Verhalten von Elektrolyten) kennen
- PSE als umgreifende Grundlage für Stoffentstehung und Systematik nutzen
- Stoffumwandlung und Energieumsatz unterscheiden und miteinander verknüpfen
- Sicherheitsregeln kennen und anwenden
- Umweltrelevanz von Stoffen und Reaktionen erkennen, besonders im Alltag
- Historisch bedeutsame Erkenntnisfindungen beschreiben (Avogadro, Curie, Rutherford, Liebig)
- Fachsprache und der chemischen Zeichensprache sowie der sichere Umgang mit ihnen beherrschen
- Zusammenhang von Stoff- und Energieumsatz verstehen
- Korrelation von Struktur und Eigenschaften bei Stoffen erkennen
- Modelle zur Erklärung real gegebener Phänomene anwenden
- Antriebs und Steuerung chemischer Reaktionen verstehen
- Reaktionsarten zuordnen
- Phänomene der Chemie nach gültigen Prinzipien ordnen

### **6.2 Methodenkompetenz / Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden**

Die Schüler können

- Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen und protokollieren
- einfache Versuche selbständig durchführen und auswerten
- Fehlerdiskussionen durchführen
- Deuten von Messergebnissen, besonders in grafischen Darstellungen
- naturwissenschaftliche Fragestellungen erschließen und Hypothesen bilden
- Vorschläge zur Überprüfung von Hypothesen entwickeln und auf einfacher Ebene durchführen
- Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen

- Modelle im Erkenntnisprozess nutzen (PSE, Teilchenmodell, Molekülbaukasten (sterische Chemie))
- Merkmale und Grenzen von Modellen sowie die Bedeutung ihrer Weiterentwicklung erläutern
- Modellvorstellungen entwickeln und Modelle anwenden
- chemische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren, sowie Fachtermini definieren
- Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und chemische Sachverhalte begründen

(zum Organisieren des experimentellen Arbeitens:)

- Beobachten, Beschreiben von Stoffen und Reaktionen, Planen, Aufbauen, Durchführen von Experimenten, Protokollieren
- Ergebnisse mit Begriffen und Gesetzen erfassen und auswerten
- Elemente der experimentellen Methode zum Wissenserwerb nutzen
- komplexe chemische Sachverhalte mit Hilfe der chemischen Symbolsprache darstellen
- Reaktionsgleichungen interpretieren und entwickeln
- technische Verfahren und der Arbeitsweise von Reaktionsapparaturen beschreiben
- Fähigkeiten zur Nutzung produktiver Schülertätigkeiten entwickeln (Definieren, Erkennen von Problemen, werten, begriffliches Einordnen)
- das Berechnen der Massen bzw. Volumina von Stoffproben bei chemischen Reaktionen und Erkennen der Bedeutung solcher Berechnungen für Wirtschaft und Umwelt
- das Anwenden und Weiterentwickeln von Kulturtechniken z.B.:
- das Nachschlagen, Exzerpieren, Anwenden mathematischer Verfahren, mündliche und schriftliche Formen der Kommunikation, moderne Formen der Informationerschließung (z.B. Internet), sowie das Präsentieren auch mit modernen technischen Mitteln (z.B. PC und Beamer)

## 6.3 Kommunikation

Die Schüler können

- Informationen sachkritisch analysieren, strukturieren und adressatengerecht präsentieren
- Informationen aus Texten, Schemata, Grafiken, symbolischen Darstellungen wie chemische Gleichungen, Diagrammen und Tabellen in andere Darstellungsformen umwandeln
- Methoden und Ergebnisse chemischer Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente in geeigneter Form darstellen und damit argumentieren
- zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden

## 6.4 Reflexion

Die Schüler können

- in verschiedenen Kontexten chemische Sachverhalte erkennen
- Entscheidungen, Maßnahmen und Verhaltensweisen auf der Grundlage von Fachkenntnissen unter Beachtung verschiedener Perspektiven ableiten und bewerten
- Bedeutung, Tragweite und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Methoden und deren Anwendungen bewerten

## 6.5 Selbst- und Sozialkompetenz

Die Schüler können

- ihr Lernen und Arbeiten organisieren
- selbstständig und situationsbezogen Lernstrategien und Arbeitstechniken anwenden sowie eigene Lernwege reflektieren und Lernergebnisse bewerten
- das eigene Arbeits- und Sozialverhalten sowie das anderer Personen einschätzen
- historische Bezüge einbinden
- Notwendigkeit und Grenzen der chemischen Forschung erkennen
- Wechselwirkung zwischen Chemie und anderen Naturwissenschaften erfassen
- Zusammenhänge zwischen chemischer Forschung, Technik und der Entwicklung der Zivilisation erkennen (Bedeutung und Verantwortung der Chemie für die Erhaltung der Lebensgrundlagen)
- an Projekten arbeiten und diese diskutieren, wie zum Beispiel in den Bereichen
- Welternährung (Gentechnik, Clonen),
- Erhaltung und Schutz der Natur (Luftverschmutzung, Wasserreinhaltung, FCKW, Ozon, Recycling),
- Umgang mit Rohstoffen / fossilen Brennstoffen (Weltenergiesituation, alternative / erneuerbare Energiequellen)

In der tätigen Auseinandersetzung, wie zum Beispiel beim experimentellen Arbeiten,

werden in besonderer Weise herausgebildet:

- Ausdauer, Ordnung, Zuverlässigkeit, Selbstdisziplin, Urteils-, Kritik- und Selbstkritikfähigkeit sowie Selbsteinschätzung und Verantwortungsübernahme
- das Entwickeln der Bereitschaft und Fähigkeit beim Experimentieren mit anderen Schülern zu kooperieren,
- die Meinung anderer zu tolerieren und deren Leistungen zu achten,
- das Erkennen der Verantwortung gegenüber dem Partner beim experimentellen Arbeiten und
- das Nutzen des Erfahrungsaustausches beim Diskutieren und Werten von Ergebnissen als Selbst- und Sozialkompetenzen in besonderer Weise herausgebildet.

## **7 Hinweise zur Leistungsbewertung und Überprüfbarkeit von Lernleistungen**

### **7.1 Vorgaben**

Es gelten die Vorgaben der Prüfungsordnung sowie die EPA. Bei der Formulierung von Aufgabenstellungen für den Unterricht sowie für die Erstellung Kurztests und Klassenarbeiten wird folgende Operatorenliste verwendet, die auf der Webseite der KMK zu finden ist:

[http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren\\_Ph\\_Ch\\_Bio\\_Februar\\_2013.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren_Ph_Ch_Bio_Februar_2013.pdf)

### **7.2 Notenfindung**

Die Leistungsermittlung und -bewertung erfolgt auf Grundlage der DSND Schulordnung (Anlage 1 zur Leistungsbeurteilung) in zwei Bereichen:

Bereich A: Leistungen in den verbindlichen schriftlichen Arbeiten. Die Leistung in diesem Bereich A geht zur Hälfte in die Bewertung der Gesamtleistung ein. Es werden getrennte Klassenarbeiten mit inhaltlicher und methodischer Anpassung an Niveau von Haupt- bzw. Realschule gestellt.

Bereich B: alle weiteren Leistungen schriftlicher und mündlicher Art im Unterricht. Hierbei kommen ganz unterschiedliche Arten von Leistungen bzw. Leistungsnachweisen in Frage. Eine Differenzierung nach Schulformen ist obligatorisch.  
Beispiele für Bereich B:

- schriftliche Hausaufgaben (Übungen zu den verschiedenen Schreibformen)
- Tests (z.B. Überprüfung der Textkenntnis, Grammatik)
- mündliche Überprüfungen
- Teilnahme am Unterrichtsgespräch
- Stundenprotokolle

- Bewertung von Projektergebnissen
- Präsentieren von Arbeitsergebnissen (Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit)
- Kurzvorträge (z.B. Buchpräsentationen)
- Referate
- Bearbeiten einer Arbeitsmappe

Die Chemienote setzt sich aus den Noten der Klassen- bzw. Kurzarbeiten und den Sonstigen Leistungen zusammen.

In den Klassen 8 und 9 werden im Fach Chemie pro Halbjahr eine einstündige Klassenarbeit, in der Klasse 10 wird pro Halbjahr eine Klassenarbeit geschrieben.

Die mündliche Beteiligung im Unterricht, für die insgesamt eine Note nach den Teilkriterien Qualität, Quantität, allgemeine Aufmerksamkeit / Engagement zu bilden ist, fließt zusammen mit der Bewertung der praktischen Tätigkeit in die Sonstigen Leistungen ein. Über die Gewichtung der mündlichen Beteiligung entscheidet die Lehrkraft. Die sonstigen Leistungen machen im Fach Biologie in den Klassen 8,9 und 10 und 6 die Hälfte der Gesamtnote aus. Dies geschieht nicht rein rechnerisch, sondern mit einem förderlichen pädagogischen Ermessensspielraum.

Klassenarbeiten werden in den ersten drei Wochen des jeweiligen Schulhalbjahres in eine Liste im Lehrerzimmer eingetragen. Sie müssen den Schülern, auch bei einer nachträglichen Terminänderung, mindestens eine Woche vorher angekündigt werden.

An einem Schultag darf maximal eine Klassenarbeit, geschrieben werden. Pro Woche darf die Anzahl der zu schreibenden Klassenarbeiten, Klausuren und Langtests zusammengekommen nicht mehr als drei sein.

## 8. Stundenumfang, Unterrichtssprache, Lehrwerke

### 8.1. Stundenumfang

Chemie wird in den Jahrgangsstufen 8 bis 10 jeweils zweistündig unterrichtet.

Klasse	Unterrichtsstunden	Stundenanzahl für die unten stehenden Inhalte
8	ca. 38	32
9	ca. 38	32
10	ca. 38	32

Die hier gemachten Zeitangaben sind nur als Richtwerte zu verstehen, die durch besondere Schwerpunktsetzungen über- bzw. unterschritten werden können. Faktisch reduziert sich wegen Überschneidungen mit anderen Unterrichtsveranstaltungen bzw. außerunterrichtlichen Veranstaltungen dieses Stundenvolumen um ca. 10%.

## 8.2 Unterrichtssprache

In den Jahrgangsstufen 5 bis 10 sowie in der Qualifikationsphase ist die Unterrichtssprache im Fach Chemie Deutsch.

## 8.3 Lehrwerk

Elemente Chemie I, für Gymnasien, Grundaussgabe 7-10 vom Klettverlag sind eingeführt. Da eine 7. Klasse Chemie nicht vorgehalten wird, werden die Inhalte für 7 und 8 auf das Exemplarische reduziert.

## 9. Klassenstufe 8

Beim Eintritt in die Qualifikationsphase sollen die Schüler über die nachfolgenden Kompetenzen verfügen, welche wie folgt in den einzelnen Klassenstufen entwickelt werden.

Mit dem in der Klassenstufe 8 einsetzenden Chemieunterricht lernen die Schüler eine Naturwissenschaft kennen, die sich mit den Stoffen, ihrem Aufbau und ihren Veränderungen sowie dem Wirken bestimmter Gesetzmäßigkeiten beschäftigt.

Die Schüler lernen das neue Unterrichtsfach und neue Arbeitstechniken kennen. Sie unterscheiden die Stoffe durch Untersuchen ihrer Eigenschaften. Es erfolgt eine erste Einteilung in Reinstoffe und Stoffgemische. Beim Untersuchen von Eigenschaften der Stoffe und Trennen von Stoffgemischen machen sich die Schüler mit wichtigen Techniken und Regeln für das Experimentieren vertraut. Die Schüler lernen von Anfang an unter Einbeziehung aller Sinne genau zu beobachten, die Beobachtungen klar zu beschreiben und sachgerecht zu interpretieren. Durch dieses Interpretieren der Ergebnisse üben sie kreatives, folgerichtiges und kritisches Denken, die Sachverhalte mit eigenen Worten zur Sprache zu bringen und nach und nach in die Fachsprache zu überführen. Die Schüler erkennen die Bedeutung des Modells im naturwissenschaftlichen Sinn als eine vom Menschen geschaffene Vorstellung von etwas, das unserer Anschauung unzugänglich ist. In diesem Zusammenhang lernen die Schüler, dass die Stoffeigenschaften nicht auf die einzelnen Teilchen der Stoffe übertragen werden können.

Die Schüler beschreiben Zustandsänderungen und Trennverfahren auf der Grundlage des allgemeinen Teilchenmodells und beziehen dabei Kenntnisse aus dem Physikunterricht der Klassenstufe 7 ein.

Bei der Behandlung des Themas Chemische Reaktion knüpfen die Schüler an Erfahrungen aus anderen Fächern und der Alltagswelt an und weisen das Auftreten und die Bedeutung chemischer Reaktionen nach. Durch eine verstärkte Arbeit mit dem Experiment im Unterricht entwickelt sich das Interesse der Schüler am Fach Chemie; sie erkennen die Besonderheiten des Faches im Vergleich zu anderen Naturwissenschaften.

Bei der Behandlung des Atombaus gegebenenfalls gegen Ende des Schuljahres gewinnen die Schüler Einsicht in die Bedeutung von Modellvorstellungen für die wissenschaftliche Arbeit.

## 10. KLASSENSTUFE 9

Die Schüler lernen zwischen Beobachtung und Erklärung zu unterscheiden sowie Beziehungen zwischen Atombau, Bindungsart, Struktur und Eigenschaften zu erkennen und auf andere Stoffe im Zusammenhang mit der Behandlung der Ionen und Ionenverbindungen zu übertragen. Sie sind in der Lage, einfache chemische Gesetze zu formulieren und im angemessenen Umfang das PSE und andere Wissensspeicher als Hilfsmittel zu nutzen.

Bei der Behandlung des Atombaus gewinnen die Schüler Einsicht in die Bedeutung von Modellvorstellungen für die wissenschaftliche Arbeit.

Im Chemieunterricht der Klassenstufe 9 bauen die Schüler ihre in der Klassenstufe 8 erworbenen Kenntnisse aus und entwickeln ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Experimentieren und dem Aufstellen chemischer Gleichungen weiter. Sie sind in der Lage selbstständiger mit Modellvorstellungen zu arbeiten.

Zunächst systematisieren die Schüler die bereits behandelten Bindungsarten und übertragen die bekannten Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften sowie des Reaktionsverhaltens auf die Metalle.

Mit den Stoffklassen der Säuren und Basen lernen die Schüler Stoffe kennen, die für Haushalt, Industrie und Umwelt von besonderer Bedeutung sind. Bei dem Einsatz der Indikatoren zur Identifikation solcher Substanzen müssen sie Sicherheit in der experimentellen Arbeit erreichen. Sie erkennen die Bedeutung dieser Substanzen im Zusammenhang mit der Behandlung ökologischer Fragestellungen. Neben der Säure-Base-Reaktion lernen die Schüler weitere Salzbildungsarten und Nachweise durch Bildung von Niederschlägen kennen.

## 11. Klassenstufe 10 (Einführungsphase)

Mit der Einführung der Kohlenwasserstoffe beginnt die Erweiterung der Allgemeinen Chemie AC zur Organischen Chemie OC. Die Schüler betreten damit ein neues Feld mit eigenen Gesetzmäßigkeiten und Bedeutungen, von Biologie und Umwelt bis Medizin. Sie erlernen neben grundlegenden organischen Stoffklassen die einfacheren Nomenklaturregeln für organische Verbindungen und funktionelle Gruppen. Damit wird auch die Bedeutung der Systematisierung für das Einordnen in Stoffklassen für die Schüler deutlich.

Bei der Behandlung der funktionellen Gruppen lernen die Schüler wichtige Einteilungskriterien der organischen Chemie kennen. Als zentrales Prinzip der OC werden Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaft exemplarisch aufgezeigt und zur Erklärung von Stoffeigenschaften benutzt.

Im Chemieunterricht der Klassenstufe 10 lernen die Schüler an Beispielen chemische Sachverhalte und Alltagsbeobachtungen in neue Zusammenhänge einzuordnen und unter Nutzung der erworbenen chemischen Kenntnisse zu interpretieren. Das Verständnis, dass die Chemie für das Hervorrufen und Beheben von Umweltschäden von Bedeutung ist, wird weiterentwickelt. Dabei gewinnt der fächerübergreifende Bezug neben der wissenschaftlichen Vertiefung an Bedeutung.

Besonders durch Experimentieren in kleineren Gruppen werden grundlegende Arbeitshaltungen und Fähigkeiten (s.o.) weiter entwickelt. Die Handlungskompetenz trägt zu verant-

wortungsbewusstem Verhalten und angemessenem Verbraucherbewusstsein im persönlichen Leben bei.

Komplexere experimentelle Aufgabenstellungen führen zur Weiterentwicklung des Sicherheitsbewußtseins. Dabei stehen Quantifizieren und Mathematisieren von Messergebnissen, Interpretieren von grafischen Darstellungen bis hin zur Nutzung des Computers für Auswertungen von Messreihen immer mehr im Vordergrund, sofern die Ausstattung dies ermöglicht.

Bei der Planung des Chemieunterrichts dieser Klassenstufe muss berücksichtigt werden, dass die grundlegende Aufgabenstellung des Faches im gesamten Fächerkanon der Allgemeinbildung erfüllt ist, da einige Schüler das Fach in der Qualifikationsphase nicht mehr wählen, wobei andere Fächer allerdings im Unterricht entscheidende Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen des Fachs Chemie nutzen und weiterentwickeln. Zugleich erwerben die Schüler im Chemieunterricht der Klassenstufe 10 mit Hilfe grundlegender Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten die Voraussetzungen für den Chemieunterricht der Qualifikationsphase.

## 12. Ziele des Kompetenzerwerbs Chemie

### 12.1 Ziele des Kompetenzerwerbs Chemie Klasse 8

#### STOFFE UND STOFFEIGENSCHAFTEN

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen  Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS und HS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung der Chemie für verschiedene Lebensbereiche erläutern,</li> <li>• ausgewählte Stoffe anhand ihrer Eigenschaften erkennen und charakterisieren (z.B. Steckbrief),</li> <li>• Stoffeigenschaften (Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Farbe, Geruch, Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit), experimentell ermitteln,</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Körper, Stoff und Teilchen darstellen, Aggregatzustände ausgewählter Stoffe mit Hilfe des Kugelteilchenmodells (Dalton) beschreiben,</li> <li>• verschiedene Informationsquellen zur Ermittlung chemischer Daten nutzen,</li> <li>• ein sinnvolles Ordnungsschema zur Einteilung der Stoffe erstellen (Stoff, Reinstoff, Metall, Nichtmetall, Stoffgemisch, Lösung, Emulsion, Suspension)</li> <li>• Diffusionsvorgänge anhand des Teilchenmodells erklären (Vermischen zweier gleicher, unterschiedlich konzentrierter Flüssigkeiten)</li> <li>• Bedeutung von Natriumchlorid und Gewinnung dessen</li> </ul>	<p>STOFFE UND STOFFEIGENSCHAFTEN</p> <p>Eigenschaften einiger fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe</p> <p>quantitative Bestimmung von Eigenschaften</p> <p>Teilchenmodell / Atommodell</p>	<p>8</p>	<p>Schülerexperimente M.:Diese protokollieren</p> <p>Reinstoffe und Stoffgemische sowie Trennverfahren zur Stofftrennung</p> <p>Projekt Salz: Gewinnung von Kochsalz aus Steinsalz</p> <p>Biologie:Insekten Diffusion als Leistungsbegrenzung der Tracheenatmung, kompensiert durch „Pumpen</p>	<p>R/H: Deutungen nur wiederholen Begrenzung des Lernumfanges aus minimal Exemplarisches</p> <p>R/H: vorgegebene Zeichnung oder Text einfacher Problemstellung</p> <p>R/H: Wiedergabe der Lehrsätze, Erklärung vorgelegten Materials, nicht komplex</p>

CHEMISCHE REAKTIONEN

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen  Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS und HS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Umwandlung von Stoffen an einfachen Beispielen beschreiben,</li> <li>• Stoffe als Energieträger kennzeichnen,</li> <li>• chemische Reaktionen (Stoffveränderungen) und physikalischen Reaktionen (<i>nur</i> Zustandsänderungen) unterscheiden,</li> <li>• chemische Reaktionen als Stoff- und Energieumwandlung beschreiben und an Beispielen erläutern (exotherme und endotherme Reaktion, Aktivierungsenergie, Katalysator),</li> <li>• ein Energiediagramm zu einer exothermen Reaktion erstellen und erläutern,</li> <li>• die Veränderung der Eigenschaften durch Umgruppierung/ Veränderung der Teilchen begründen,</li> <li>• Elemente und Verbindungen unterscheiden,</li> <li>• Chem. Rkt. mit Hilfe von Wortgl. beschreiben,</li> <li>• Gesetz zur Erhaltung der Masse erklären,</li> <li>• das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erläutern</li> <li>• ein einfaches quantitatives Schülerexperiment dazu durchführen</li> </ul>	<p>CHEMISCHE REAKTIONEN</p> <p>Bedeutung chemischer Reaktionen Merkmale chemischer Reaktionen</p> <p>Stoff- und Energieumsatz exotherme und endotherme Reaktionen Analyse und Synthese</p> <p>Wortgleichungen an einfachen Beispielen</p> <p>Massengesetze</p>	<p>7</p>	<p>Schülerexperimente</p> <p>M.:Diagramme auswerten Ergebnisse mit Stichworten frei vortragen</p> <p>Biologie: begriffliche Trennung Stoff, Körperfunktion, Energie</p> <p>Energie liefernde Prozesse zuordnen</p> <p>Physik: Differenzierung chem. Reakt. / Zustandsänderung</p>	<p>Abstimmung mit Physik</p> <p>R/H: Unterrichtsergebnisse, die notiert werden, unter Vorlagennutzung wiederholen (verbalisieren bekannten Materials)</p>

LUFT, SAUERSTOFF, OXIDE

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen  Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS und HS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Luft als Stoffgemisch beschreiben, Zusammensetzung der Luft im Diagramm darstellen, erläutern,</li> <li>• Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoffdioxid anhand ihrer Eigenschaften charakterisieren,</li> <li>• Sauerstoff, Kohlendioxid, Wasserstoff experimentell nachweisen, (Glimmspan, Kalkwasser, Knallgas)</li> <li>• Verbrennungen als Stoffumwandlung unter Freisetzung von Energie beschreiben,</li> <li>• Maßnahmen zum Brandschutz und zur Brandbekämpfung planen, durchführen, erklären,</li> <li>• die Reaktion mit Sauerstoff als Oxidation definieren,</li> <li>• Eigenschaften von Wasserstoff nennen,</li> <li>• Herstellung, Verwendung von Wasserstoff recherchieren,</li> <li>• Wasserstoff-Luft-Gemische als Knallgas benennen,</li> <li>• Verbrennung von Wasserstoff und Magnesium als Oxidation kennzeichnen,</li> <li>• Reduktion als Umkehrung der Oxidation einordnen</li> <li>• Die Kopplung zur Redoxreaktion bei der Eisengewinnung darstellen, auch energetisch</li> </ul>	<p>LUFT, SAUERSTOFF, OXIDE</p> <p>Luft als Gasgemisch</p> <p>Eigenschaften von Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Nachweise</p> <p>Brandverhütung, Brandbekämpfung</p> <p>Wasserstoff</p> <p>Oxidation und Reduktion (Redoxreaktion)</p> <p>Hochofenprozess</p>	<p>10</p>	<p>Biologie: Luft, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid/Atmung, Photosynthese</p> <p>M.: Buchinhalte für Klassenarbeit in word als Stichpunkte zusammenfassen</p> <p>M.: PPT erstellen, unter schriftl. Methodischer Vorgabe d.d. L.</p>	<p>R/H: Unterrichtsergebnisse, die notiert werden, unter Vorlagennutzung wiederholen (verbalisieren bekannten Materials</p>

SAURE, ALKALISCHE UND NEUTRALE LÖSUNGEN I

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen  Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS und HS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei wässrigen Lösungen die Fachausdrücke „sauer“, „alkalisch“, „neutral“ der pH-Skala zuordnen,</li> <li>• saure und alkalische Lösungen aus dem Alltag mit Universalindikator im Schülerexperiment untersuchen und den pH-Wert anhand der Farbreaktion zuordnen,</li> <li>• Beispiele für alkalische und saure Lösungen angeben (Natronlauge, Ammoniaklösung, Salzsäure, Kohlensäure, Schwefelsäure, Essigsäure)</li> </ul>	<p>SAURE, ALKALISCHE UND NEUTRALE LÖSUNGEN</p> <p>Verschiedene Indikatoren, pH Skala</p>	<p>7</p>	<p>Biologie: Klasse 10: abiotischer Faktor pH im Boden</p> <p>M.: DMB mit Schülermoderation</p>	<p>R/H: Unterrichtsergebnisse, die notiert werden, unter Vorlagennutzung wiederholen (verbalisieren bekannten Materials)</p> <p>Schwerpunkt Kenntnisse über Alltagsstoffe und deren Verwendungen, sowie Sicherheit (Unfallvergütung)</p>
<p>Diagnose/Testung: Klassenarbeit, Präsentation eines kleinen Themenbereiches, Vortragen von Versuchsprotokoll, Rollenübernahme im Arbeitsteam, Zeichnen eines Tafelbildes (wdh.)</p>				

## 12.2 Ziele des Kompetenzerwerbs Chemie Klasse 9

### CHEMISCHE GRUNDGESETZE UND ATOMBAU

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen  Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS und HS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Kern-Hülle-Modell von Atomen (Protonen, Elektronen, Neutronen) und ein Erklärungsmodell für die energetisch differenzierte Atomhülle (Ionisierungsenergie) beschreiben,</li> <li>die Leistungen von Marie und Pierre Curie sowie Rutherford als Meilensteine bei der Entwicklung eines Atommodells würdigen</li> <li>den Begriff Isotop definieren,</li> <li>die Anordnung der Elemente im PSE begründen (Ordnungszahl, Hauptgruppe, Periode),</li> <li>den Atombau und die Lewis-Schreibweise der ersten 20 Hauptgruppenelemente aus der Stellung im PSE ableiten,</li> <li>wichtige Größen (Teilchenmasse, Stoffmenge, molare Masse) erläutern, verwenden und für gegebene Beispiele berechnen.</li> </ul>	<p>CHEMISCHE GRUNDGESETZE UND ATOMBAU</p> <p>Atommodelle  (Kugelmodell, Kern-Hülle-Modell, Schalenmodell)</p> <p>Periodensystem der Elemente</p> <p>Chemisches Rechnen</p>	<p><b>6</b></p>	<p>Arbeit mit Modellen</p> <p>Leistungen von Marie und Pierre Curie sowie Rutherford auf dem Weg zur Entwicklung eines Atommodells</p> <p>Grenzen von Modellen</p> <p>Physik: Erweiterung auf energetische Zustände, Anregung, Quanten etc.</p>	<p>R/H: Wiedergabe der Lehrsätze Erklären der Einheiten des Atoms und einfache Funktionen.</p> <p>Aufstellen einfacher Molekülformeln</p>

### IONEN UND IONENVERBINDUNGEN

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS und HS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ionenbildung aus Atomen am Beispiel der Reaktion von Metallen mit Nichtmetallen erklären,</li> <li>• den erweiterten Oxidationsbegriff definieren (Elektronenabgabe: Oxidation, Elektronenaufnahme: Reduktion)</li> <li>• die Reaktion von Natrium mit Chlor als Redoxreaktion gemäß erweitertem Oxidationsbegriff kennzeichnen.</li> <li>• die Ionenbindung am Beispiel von Natriumchlorid erläutern und den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften darstellen. )</li> </ul>	<p>IONEN UND IONENVERBINDUNGEN</p> <p>Ionen, Ionengitter, Ionenkristall</p> <p>Alkalimetalle und Halogene: Eigenschaften und Reaktionen Halogenide</p>	<b>10</b>	<p>Schülerexperimente</p> <p>Physik: Elektrolyte als elektrische Leiter</p> <p>M.: Übungsaufgaben (Transfer auf andere Salze) in Gruppenarbeit lösen, Arbeitsteilung im Wechsel (Leiter, Prot., Schriftf., Referent)</p>	<p>R/H: Gesetzmäßigkeiten in einfachen vorgelegten Vorgängen wieder erkennen</p>

### MOLEKÜLVVERBINDUNGEN

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS und HS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stöchiometrische Berechnungen durchführen</li> <li>• Informationen aus Molekül- und Verhältnisformeln entnehmen,</li> <li>• den Informationsgehalt einer Strukturformel erläutern sowie Strukturformeln für einfache Beispiele erstellen,</li> <li>• die Molekülbildung durch Elektronenpaarbin-</li> </ul>	<p>MOLEKÜLVVERBINDUNGEN</p> <p>Molekülsubstanzen/ Molekülverbindungen</p> <p>Chemische Symbolsprache</p> <p>Chemische Bindungen</p>	<b>10</b>	<p>Schülerexperimente</p> <p>Arbeit mit Modellen</p>	<p>R/H: bekannte Berechnungen nachvollziehen, diese mit neuen Zahlen berechnen</p>

<p>           dung unter Anwendung der Edelgasregel erläutern (bindende und nicht-bindende Elektronenpaare, Kimball Modell),         </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• räumlichen Bau von Molekülen mithilfe des Valenzelektronenpaarabstoßungsmodells (Kimball) erklären,</li> <li>• polare und unpolare Elektronenpaarbindungen mit Hilfe der Elektronegativität unterscheiden</li> <li>• Elektronegativität definieren, aus dem PSE ableiten,</li> <li>• am Beispiel von Chlorwasserstoff und Wasser den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Dipol-Eigenschaften auf Moleküle anwenden,</li> <li>• zwischenmolekulare Wechselwirkungen (Van-der-Waals Wechselwirkungen, Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken) erkennen und erklären.</li> <li>• Atombindung, Dipoleigenschaften auf ausgewählte Moleküle anwenden</li> <li>• die besonderen Eigenschaften von Wasser, wie die Dichteanomalie und die Oberflächenspannung, auf Grundlage des sterischen Baus des Wasser-Moleküls und den vorliegenden Wasserstoffbrücken erklären</li> </ul>	<p>(Atombindung)            Bindigkeit von Atomen (der Begriff Wertigkeit wird vermieden)</p> <p>Zwischenmolekulare Bindungen</p> <p>Eigenschaften von Wasser</p> <p>“Wasser – ein besonderer Stoff”</p>		<p>Physik: physikalische Eigenschaften, Anomalität des Wassers für Dichte / Temperatur Beziehung bei fest/flüssig und T 4 bis 0 °C</p> <p>Physik: Viskosität</p>	<p>R/H: dargestellte, nicht komplexe EN Verhältnisse erklären</p>
--	--	--	--	---

SAURE, ALKALISCHE UND NEUTRALE LÖSUNGEN II

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen  Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS und HS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die typischen Teilchen in sauren und alkalischen Lösungen nennen (Hydroxonium-Ionen /Hydroxid-Ionen),</li> <li>• im Schülerexperiment die Reaktion von Magnesiumoxid oder Calciumoxid mit Wasser, von Säuren mit unedlen Metallen durchführen, Reaktionsgleichungen aufstellen</li> <li>• gebildete Hydroxid-Ionen mit Indikatoren nachweisen,</li> <li>• den Weg vom Metall zur alkalischen Lösungen mithilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben,</li> <li>• im Schülerexperiment ein Nichtmetall (z.B. Schwefel) oxidieren, die entstehenden Oxide in Wasser lösen, Hydronium-Ionen in der Lösung nachweisen,</li> <li>• die Entstehung von saurem Regen erläutern,</li> <li>• die chemischen Formeln ausgewählter Säuren und Laugen (Salzsäure, Schwefelsäure, Kohlensäure, Natronlauge) nennen und zeichnen,</li> <li>• das Donator-Akzeptor-Prinzip beim Protonenübergang am Beispiel der Reaktionen von Ammoniak oder Chlorwasserstoff mit Wasser erläutern,</li> <li>• das Donator-Akzeptor-Prinzip auf weitere Säure-Base-Reaktionen anwenden und mit Strukturformeln als Reaktionsgleichungen darstellen,</li> <li>• Gefahrenhinweise und Sicherheitshinweise beim Umgang mit Säuren begründen,</li> <li>• Geeignete Schutzmaßnahmen durchführen</li> <li>• die Neutralisationsreaktion als Protonenübergang beschreiben und mithilfe von Reaktionsgleichungen in Ionenschreibweise erklären,</li> </ul>	<p>SAURE, ALKALISCHE UND NEUTRALE LÖSUNGEN</p> <p>Brönsted Definition</p> <p>Reaktionen von Metalloxiden und Nichtmetalloxiden mit Wasser</p> <p>Stoffkenntnis Säuren und Laugen</p> <p>Sicherheit beim Umgang mit Säuren und Laugen</p>	<p>6</p>	<p>Schülerexperimente</p> <p>M.: Modeltext für Sicherheitsanleitung entwerfen</p>	<p>H: Reaktionsgleichungen nur nachvollziehen</p> <p>H: Protonenübertragungen nur anhand Materials nachvollziehen</p>
<p><b>Diagnose/Testung: Klassenarbeit, Präsentation eines als HA vorbereiteten Themenbereiches, Vortragen von Versuchsprotokoll, Rollenübernahme im Arbeitsteam, Zeichnen eines Tafelbildes (wdh.), Kurztest (H, R : wdh., G Transfer)</b></p>				

## 12.3 Ziele des Kompetenzerwerbs Chemie Klasse 10

### ERDGAS UND ERDÖL

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen Hinweise auf das Methodencurriculum	Hinweise auf das Erreichen der Standards in RS
<p>Die Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdgas, Erdöl und Kohle als fossile Energieträger kennzeichnen,</li> <li>• Ursachen und Folgen der Erhöhung der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre erläutern,</li> <li>• die chemischen Grundlagen für einen Kohlenstoffkreislauf in der belebten oder unbelebten Natur darstellen,</li> <li>• ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung und Transport von Erdgas und Erdöl diskutieren,</li> <li>• die fraktionierten Destillation von Erdöl erklären,</li> <li>• anhand der Summenformeln, Strukturformeln und reduzierten Strukturformeln den Molekülbau der gasförmigen Alkane beschreiben,</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung wichtiger Alkane erläutern, z. B.: Methan – Erdgas, Propan und Butan – Flüssiggas, Octan – Benzin, Decan – Diesel, Octadecan – Kerzenparaffin,</li> <li>• die intermolekulare Anziehung zwischen Alkanmolekülen, Siedepunkte Schmelzpunkte und Viskosität mit Hilfe der Theorie der van-der-Waals-Kräften erklären,</li> <li>• Alkane bis Decan und einfache verzweigte Alkane benennen, die Systematik der Nomenklatur der OC anwenden, Bau und Eigenschaften isomerer Alkane an einem Beispiel vergleichen,</li> <li>• Verbrennung, Substitution und Eliminierung als ty-</li> </ul>	<p><b>ERDGAS UND ERDÖL</b></p> <p>Kohlenwasserstoffe: Eigenschaften und</p> <p>Reaktionen Alkane, Alkene, Alkine Erdölgewinnung und–verarbeitung, Derivate</p> <p>Van-der-Waals-Kräfte</p> <p>Isomeren</p> <p>Makromoleküle</p>	10	<p>Arbeit mit Modellen</p> <p>Recherchieren und Präsentieren</p> <p>Projekt: Bedeutung Nachwachsender Rohstoffe im Vergleich zu fossilen Rohstoffen</p> <p>Schülerexperimente</p> <p>Biologie: globale Erwärmung, Veränderung der Ökosysteme</p> <p>Geographie: globale Meer- und Windströmungen</p>	<p>R: geringere Komplexität der Fragestellung, keine Transfers auf unbekannte Derivate</p>



<p>einordnen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Änderung der Stoffeigenschaften innerhalb der homologen Reihe der Alkanole erklären</li> <li>• Bedeutung und Verwendung weiterer Alkohole nennen.</li> <li>• Kohlenstoffverbindungen mithilfe funktioneller Gruppen ordnen (Aldehyd-, Carboxyl- und Ester-Gruppe),</li> <li>• Typische Eigenschaften von Aceton und Glucose nennen,</li> <li>• Oxidationsreihe eines C2 Körpers, sowie katalytische, partielle Oxidation von Ethanol zu Ethanal und Ethansäure erklären.</li> <li>• Derivate der Oxidationsreihe biologisch zuordnen</li> <li>• Redoxreaktionen als Sauerstoffübertragung oder als Elektronenübergang erklären (Donator-Akzeptor-Prinzip),</li> <li>• die Herstellung von Ethansäure durch Biokatalyse beschreiben,</li> <li>• Vorkommen, Bedeutung bzw. Verwendung ausgewählter Carbonsäuren recherchieren,</li> <li>• die Reaktion von Alkoholen mit Carbonsäuren zu Estern beschreiben sowie Wort- und Formelgleichung formulieren,</li> <li>• Reaktionen von Alkansäuren mit Wasser als Protonenübergang erkennen und erläutern (Donator- Akzeptor-Prinzip),</li> <li>• Durch Titration die Konzentration einer Alkansäure ermitteln,</li> <li>• einfache Experimente mit organischen Verbindungen durchführen (Oxidation eines Alkanols, Estersynthese),</li> <li>• die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe in Alltag oder Technik erläutern (Ethanol, Essigsäure)</li> <li>• die Bedeutung nachwachsender Rohstoffe erläutern</li> <li>• IUPAC-Regeln zur Benennung einfacher organischer Verbindungen mit funktionellen Gruppen anwenden</li> </ul>	<p>Aldehyde und Carbonsäuren Ester Titrationen</p>		<p>Biologie: Suchtmittel Alkohol Berechnung von Alkoholgehalt in Bier/Wein und folgender Blutalkoholgehalt, Proportionsdemo mit 7 l Eimer und Meßzylinder</p> <p>Alkoholische Gärung</p> <p>M.: Texte zum Thema Gefährdung durch Formaldehyd (IKEA Regal, Shampoos) kritisch auswerten</p>	<p>R: funktionelle Gruppen mit festgelegten, gelernten Lehrsätzen erklären, nur bekannte Vorgänge wiedergeben und nur einfache Transferaufgaben lösen.</p>
<p><b>Diagnose/Testung: Klassenarbeit, Präsentation eines neuen Themenbereiches, Rollenübernahme im Arbeitsteam, differenzierte Kurztests</b></p>				

## 13. Anhang Aufgabenbeispiele

### 13.1 Aufgabe für Klasse 8

#### 13.1.1 Beispiel 1

Wasser und Feuer

#### **Aufgabe:**

Schau Dir den Film an. Notiere ganz wichtige zusammenfassende Aussagen in Kurzsätzen, ca. ½ Seite maximal pro Film. Unterbrich den Film dazu und starte ihn neu mit der langen Taste unten für „Zwischenraum“.

Es stehen 3 Filme zur Verfügung, 1., 3. und 4.

Festplatte Rudolph 1 TB

Wählen:

→Medien

→Chemie Filme

→Wasser und Feuer Ch

→Öffnen mit VLC Media Player

→Anzeige der Filmtitel: Film anklicken du damit starten: Filme 1, 3, 4 je ca. 20 Minuten

→rechter Mausklick auf das Filmbild

→Video

→Seitenverhältnis/Aspekt Ratio

→ 4 : 1

### 13.1.2 Beispiel 2 (Klassenarbeit)

#### Aufgaben:

A.

Ein Kasten hat eine Fläche von  $10 \text{ m}^2$ . Eine Seite davon ist  $2 \text{ m}$  lang. Der Kasten ist  $2 \text{ m}$  hoch.

1.	Wie lang ist die andere Seite?		1	
2.	Wie groß ist das Volumen des Kastens?		1	
3.	Wieviel Liter passen in diesen Kasten?		2	

B. Gefahren



Notiere die Gefahrenart unter die Symbole. Bei Mehrfachverwendung (durch Buchstabenergänzung, wie im Buch) reicht eine Angabe. 7

C. Beschrifte bitte, denke auch an Temperaturangaben 8

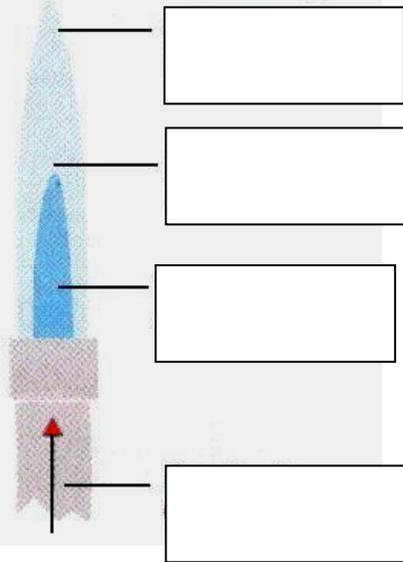
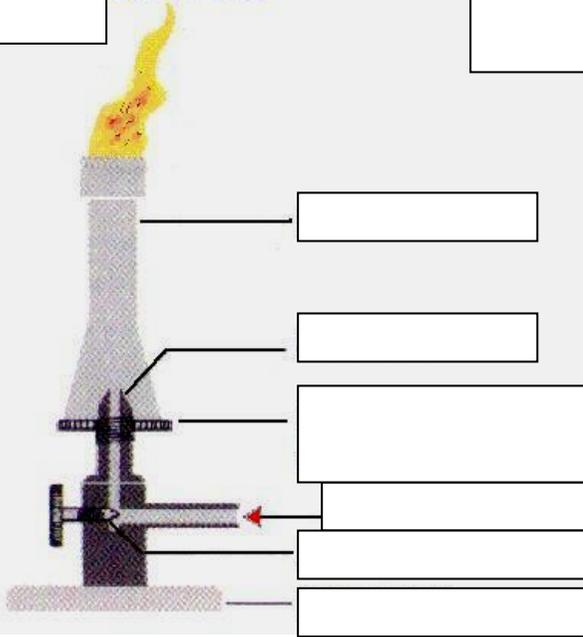
# Der Teelübrenner

[ ]

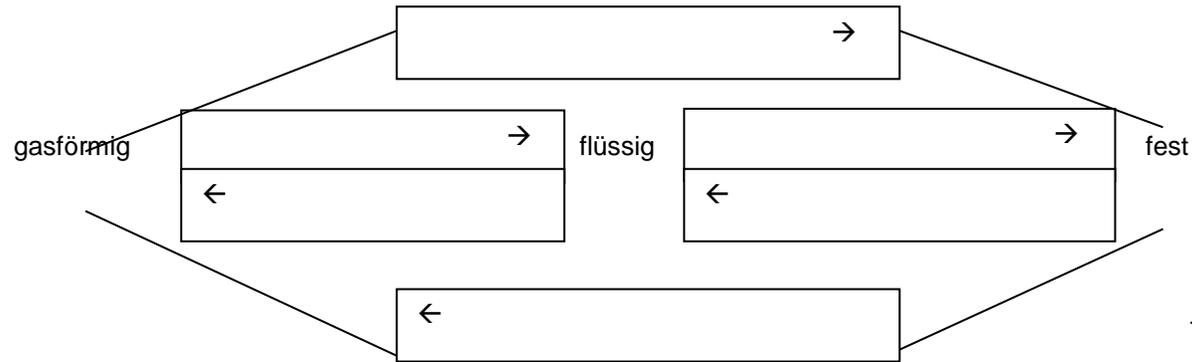
de Flamme

[ ]

de Flamme



D. Notiere die Verben für die Veränderungen der Aggregatzustände in die freien Kästen.



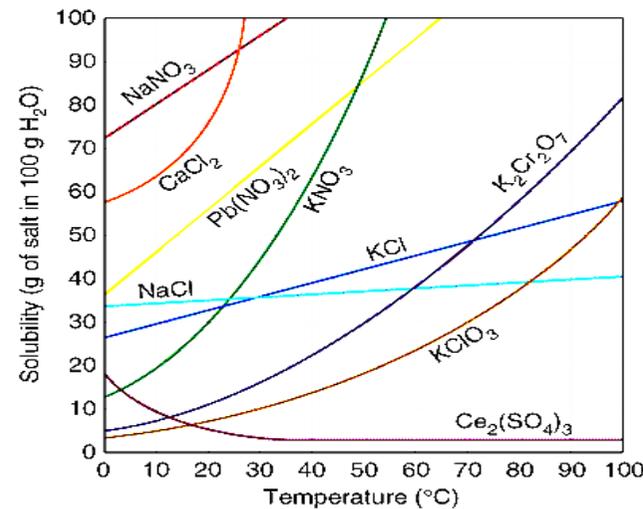
7

E. Dichte

1.	Ergänze die Wortformel. Gib dahinter verwendete Größeneinheiten an.	Dichte = _____	2
----	---	----------------	---

F. Löslichkeit

Solubility: Löslichkeit (im Verhältnis)



Ordne die Kurven ein, zu denen die Angaben passen.

ngabe ein.

1.	Löslichkeit verändert sich nur sehr gering		
2.	Größter Anstieg der Löslichkeit		2
3.	Löslichkeit nimmt gegen Ende des Abkühlens zu		2
4.a	Kristalle lassen sich bei Abkühlung nur schwer gewin-		2

	nen		
4.b	Andere Methode, mit der man zu 4.a doch noch gut Kristalle erhält		3
5	Zwei Salze, die sich besonders gut zur Kristallzucht durch Abkühlen eignen		2

G. Stoffklassen

1	Nenne die 3 im Buch angeführten wichtigen Stoffklassen		2
2	FA für homogen zusammengesetzte Metalle		1

Alle Antworten auf der Rückseite bitte.

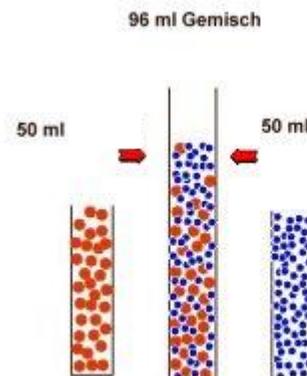
G. Auf dem Festland war die Salzgewinnung früher aufwendig. Dargestellt ist eine Reisisaline (Abb. links). In offenen Gebäuden, durch die der Wind ging, bildeten sich am Reisig (kleine, dicht verflochtene Zweige) Salzkristalle (Abb. rechts)



Aufgabe: Erkläre die Salzbildung. (Rückseite)

A.  
Die Abb. rechts erklärt einen Versuch aus dem Unterricht, mit

1. Erkläre das Modellexperiment mit den Kugeln so, wie es



roten und kleineren blauen Kugeln.

hier zu sehen ist. 5

2. Gib die Durchführung des zugehörigen Experimentes mit den Flüssigkeiten wieder. 3
3. Gib die Beobachtungen mit Hand und Auge zu diesem Experiment wieder. 2
4. Erkläre ganz genau die Vorbereitungen zu dem Experiment, die ausschloss, dass der Volumenverlust ein Messfehler sein könnte. 5
5. Erkläre nun das Experiment mit den Flüssigkeiten durch Anwendung der Abb. rechts. Stelle dabei deutlich heraus, welche Annahmen für die Flüssigkeiten bestätigt werden. 6

## 13.2 Aufgabe für Klasse 9

### 13.2.1 Beispiel 1 (Klassenarbeit G Gruppe)

#### Zum Rutherfordversuch

##### 1. Die Alphateilchen-Strahlen im Experiment ...

	Ja	nein
Sind negativ geladen		
Haben keine Masse		
Treten aus dem Element Radium aus		
Werden von der Goldfolie stark abgelenkt, nur 1 von ca. 100 000 kommt durch		
Werden mit einem Leuchtmaterial sichtbar gemacht		
	Kredit	3 RP

##### 2. Atome ...

	Ja	nein
Sind überwiegend „leer“		
Enthalten Masse in einem winzigen Zentrum		
Das Zentrum ist negativ geladen		
Den übrigen Raum des Atoms nannte Rutherford Hölle		
Im übrigen Raum sind negative Teilchen		
Die Ladungen in einem nicht gebundenen Atom insgesamt gleichen sich aus		
	Kredit	4 RP

##### 4. Rutherford ...

	Ja	nein
Schlug das Kern-Hülle-Modell für Atome vor		
Errechnete aus den Strahlentreffern des Films die Größe des Atomkerns		
Sein Versuch war physikalisch		
Führte seinen Versuch Anfang der 1930er Jahre durch		
	Kredit	3 RP

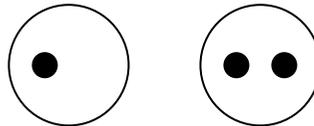
Wenn richtig, ankreuzen

1.	Das Proton	hat eine Masse ist von Natur aus rot ist negativ geladen ist ein Kernteilchen stößt Elektronen ab			
			Kredit 3 RP		
2.	Das Elektron	bindet als Bindungselektron die Atome hat praktisch keine Masse lenkt $\alpha$ -Teilchen ab ermöglicht im Holz die elektrische Leitfähigkeit ist Ursache der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen			
			Kredit 3 RP		
3.	Rutherford	war der Bruder von Madame Curie benutzte Radium für seine Experimente entwickelte den Streuversuch mit $\alpha$ -Teilchen erfand zuvor das Telefon			
			Kredit 3 RP		
4.	Barium reagiert mit Brom. Aussagen dazu:	Brom gib 1 Elektron ab Barium gibt 2 Elektronen ab Es entsteht eine Elektronenpaarbindung Es bilden sich Ionen Das Bromidion ist negativ geladen			
			Kredit 3 RP		
5	Edelgase	bilden im festen Zustand Edelmetalle haben bis auf 1 Ausnahme 8 Valenzelektronen besitzen einfach besetzte Kugelwolken sind stets leichter als ein Wasserstoffatom kommen auch als zweiatomige Moleküle vor			
			Kredit 3 RP		
6	Halogene	erreichen eine abgeschlossene Schale durch Elektronenabgabe sind für Vererbung verantwortlich gehen mit sich selbst eine Ionenbindung ein stehen in der sechsten Hauptgruppe reagieren mit Elementen der 1. Hauptgr. im Teilchenverhältnis 1 : 1			
			Kredit 3 RP		

### Bindungstypen

1a	Name des Bindungstyps, bei dem Elektronen gemeinsam benutzt werden		1
1b	Dadurch werden die äußeren Schalen		1
2a	Name des Bindungstyps, bei dem Elektronen übertragen wurden		1
2b	Die Atome erhalten dadurch eine		1
2c	Solche Atome nennt man dann		1
2d	Eine Reaktionsgleichung zur Darstellung dieser Vorgänge als Beispiel lautet:		2

1. Zeichnen sie für Phosphor P ein Atommodell mit Valenzelektronen (nur diese) als Kugelwolken. Verwenden Sie dazu die Symbole wie rechts vorgegeben. Beschriften Sie Ihre Darstellung, es sollen dabei auch die Eigenschaften der Kugelwolken deutlich werden.



2. Zeichnen Sie die Verbindungen  $F_2$ ,  $NH_3$ ,  $CO_2$ ,  $CCl_4$ ,  $H_2Se$ ,  $HBr$  als Lewisstruktur. (Rückseite)

3. Beschreibe die metallische Bindung und ihre Eigenschaften im Text

## 13.2.2 Beispiel 2 (R Gruppe)

### Zum Rutherfordversuch

Auf den Rückseiten beantworten:

- Beschreibe den Aufbau des Rutherfordversuchs in einem Text. Eine Zeichnung dazu ist erwünscht.
- Beschreibe die Versuchsergebnisse des Rutherfordversuchs.
- Erkläre gemäß B. das Atommodell von Rutherford.
- Das Model von C wurde durch das Kugelwolkenmodell erweitert. Gib die Gesetzmäßigkeiten dieses Modells in tabellarischen Kurzsätzen wieder.

Wenn richtig, ankreuzen

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Das Proton                                  | hat eine Masse<br>ist von Natur aus rot<br>ist negativ geladen<br>ist ein Kernteilchen<br>stößt Elektronen ab   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
|  |   | Kredit 3 RP  |
| 2. Das Elektron                                | bindet als Bindungselektron die Atome<br>hat praktisch keine Masse<br>lenkt $\alpha$ -Teilchen ab<br>ermöglicht im Holz die elektrische Leitfähigkeit<br>ist Ursache der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen        | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
|  |   | Kredit 3 RP  |
| 4. Barium reagiert mit Brom.<br>Aussagen dazu: | Brom gib 1 Elektron ab<br>Barium gibt 2 Elektronen ab<br>Es entsteht eine Elektronenpaarbindung<br>Es bilden sich Ionen<br>Das Bromidion ist negativ geladen  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
|  |   | Kredit 3 RP  |
| 5 Edelgase                                     | bilden im festen Zustand Edelmetalle<br>haben bis auf 1 Ausnahme 8 Valenzelektronen<br>besitzen einfach besetzte Kugelwolken<br>sind stets leichter als ein Wasserstoffatom<br>kommen auch als zweiatomige Moleküle vor | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
|  |   | Kredit 3 RP  |

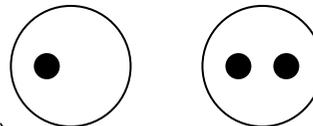
- 6 Halogene erreichen eine abgeschlossene Schale durch Elektronenabgabe  
sind für Vererbung verantwortlich  
gehen mit sich selbst eine Ionenbindung ein  
stehen in der sechsten Hauptgruppe  
reagieren mit Elementen der 1. Hauptgr. im Teilchenverhältnis 1 : 1

Kredit 3 RP


Bindungstypen

1a	Name des Bindungstyps, bei dem Elektronen gemeinsam benutzt werden		1
1b	Dadurch werden die äußeren Schalen		1
2a	Name des Bindungstyps, bei dem Elektronen übertragen wurden		1
2b	Die Atome erhalten dadurch eine		1
2c	Solche Atome nennt man dann		1
2d	Eine Reaktionsgleichung zur Darstellung dieser Vorgänge als Beispiel lautet:		2

3. Zeichnen Sie für Phosphor P ein Atommodell mit Valenzelektronen (nur diese) als Kugelwolken. Verwenden Sie dazu die Symbole wie rechts vorgegeben. Beschriften Sie Ihre Darstellung, es sollen dabei auch die Eigenschaften der Kugelwolken deutlich werden. (Rückseite)



4. Zeichnen Sie die Verbindungen F<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>Se, HBr als Lewisstruktur. (Rückseite)

### 13.2.3 Beispiel 3

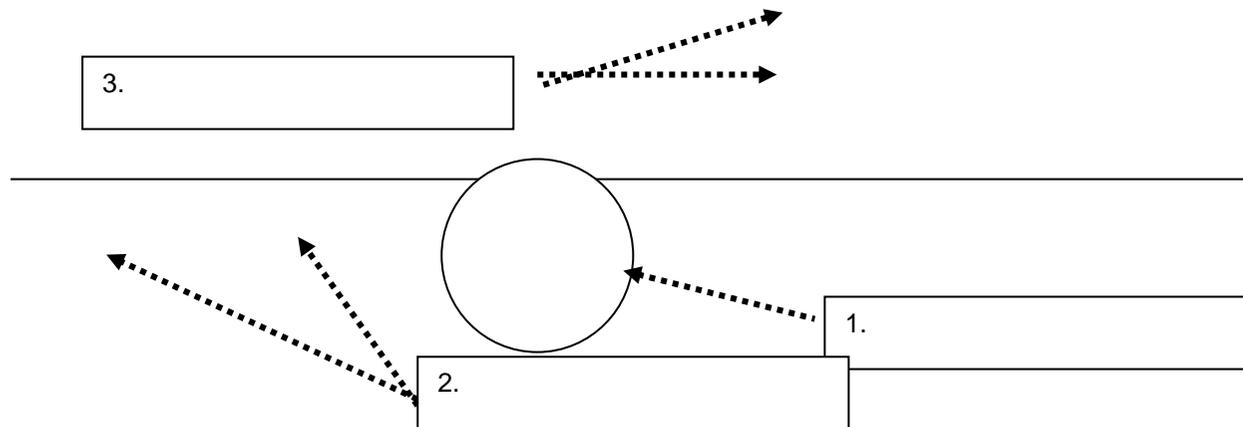
#### Exp. Natrium in Wasser

#### Arbeitspapier

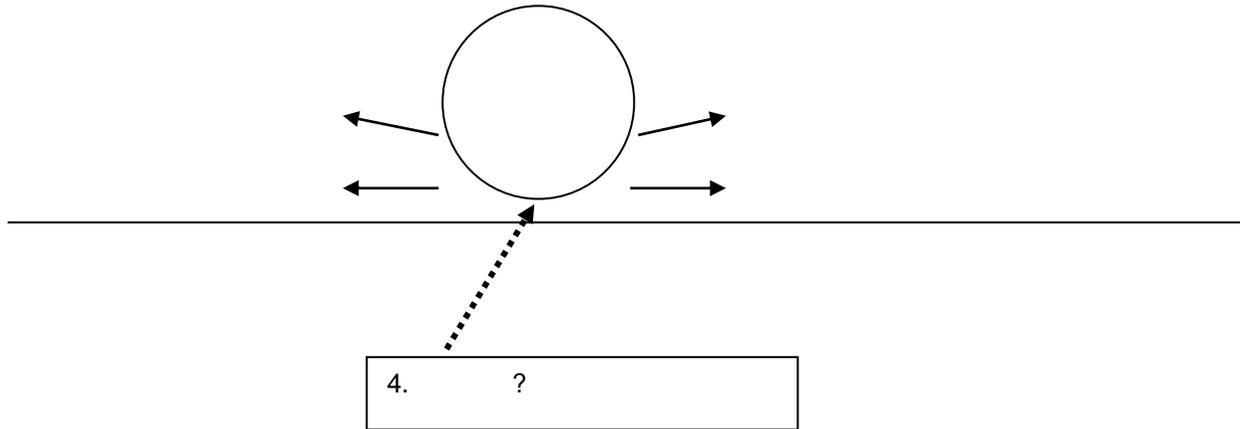
Informationen zum Versuch Natrium und Wasser

#### B. Na auf dem Wasser

Eine Kugel mit der Dichte von Natrium würde in Wasser normaler Weise zwar schwimmen, aber sie würde weitgehend eintauchen. Beschrifte selber.



Bei dem Experiment Na und Wasser aber schwebt die Natriumkugel und gleitet hin und her.



### A. PSE Aufteilung

H							He	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><span style="color: blue;">■</span> Metalle</div> <div><span style="color: cyan;">■</span> Halbmetalle</div> <div><span style="color: magenta;">■</span> Nichtmetalle</div> </div>
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra							

Die schwarze Linie markiert den Übergangsbereich zwischen Metallen und Nichtmetallen

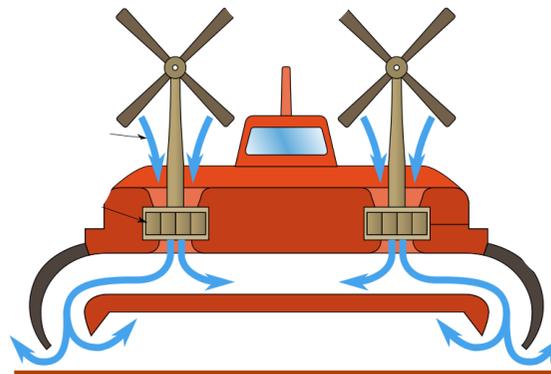
Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle

→ B. Na auf dem Wasser

### C. Dichte

Dichte von Na       $0,968 \text{ g/cm}^3$  (20 °C)

### D. Luftkissenfahrzeug



## 13.3 Aufgabe für Klasse 10

### 13.3.1 Beispiel

**SPIEGEL** ONLINE

## Autobahn 1: Flüssiges Aluminium verursacht Brand



DPA

**Hunderte Grad heißes flüssiges Aluminium hat bei einem Unfall auf der Autobahn 1 die Fahrbahn in Brand gesetzt. Die Autobahn wurde komplett gesperrt.**

Ein Lastwagen mit drei Aluminiumbehältern ist auf der Autobahn 1 in Nordrhein-Westfalen verunglückt. Eines der Gefäße ging bei dem Unfall am Sonntagmorgen zu Bruch, teilte die Polizei mit. Mehrere Hundert Grad heißes flüssiges Aluminium ergoss sich auf die Fahrbahn und setzte sie stellenweise in Brand. Auch das Metall selbst habe gebrannt, sagte ein Polizeisprecher.

Wie es zu dem Unfall kam, ist unklar. Der Lkw war bei Schwerte Richtung Norden unterwegs, geriet ins Schleudern und kippte auf die Seite. Ermittlern zufolge gibt es keine Hinweise auf Fremdverschulden. Der Fahrer des Lastwagens wurde bei dem Unfall leicht verletzt.

Die Autobahn wurde komplett gesperrt. In Fahrtrichtung Bremen sollte die Sperrung nach Angaben der Polizei bis zum Abend andauern, die Gegenrichtung könne voraussichtlich schon früher freigegeben werden.

*ulz/AFP/dpa*

### Aufgaben

1. Bereiten Sie den freien Vortrag dieses Geschehens vor. (für R-Gruppe)
2. Stellen Sie die Reaktionsgleichung auf, welche für den Unfall entscheidend ist. Wählen Sie einen Referenten, der das Ergebnis vorträgt. (G-Gruppe)
3. Entwickeln Sie Sicherheitsbestimmungen und Vorgaben für Verkehrskontrollen, welche der Vermeidung solcher Unfälle dienen könnten. (alle)  
Verteidigen Sie Ihre Vorschläge gegen kritische Einwände aus der Gruppe oder vom Lehrer.
4. Wiederholen Sie die chemischen Vorgänge an der Tafel mit Kommentar (R-Gruppe)

Hinweis: zu 2. werden auch die energetischen Aspekte erwartet.