



Lehrplan

*für die Sekundarstufe I der weiterführenden allgemeinbildenden Schulen
Hauptschule, Realschule, Gymnasium*



Chemie

Inhaltsverzeichnis		Seite
	Einführung	3
1	Grundlagen	4
1.1	Die Schülerinnen und Schüler: Ausgangslage	4
1.2	Das Konzept der Grundbildung	4
1.2.1	Die Auseinandersetzung mit Kernproblemen	5
1.2.2	Die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen	6
1.3	Grundsätze der Unterrichtsgestaltung	7
1.3.1	Fachbezogenes Lernen	7
1.3.2	Themenzentriertes Arbeiten	8
1.3.3	Fächerübergreifendes Arbeiten	8
1.3.4	Aufgabenfelder von allgemeiner pädagogischer Bedeutung	9
1.4	Schulstufen und Schularten	9
1.4.1	Der Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe I	10
1.4.2	Schulartprofile, Abschlüsse und Übergänge	11
1.4.3	Vorbereitung auf die Berufs- und Arbeitswelt	11
1.5	Leistungen und ihre Bewertung	12
2	Fachliche Konkretionen	15
2.1	Lernausgangslage	15
2.2	Der Beitrag des Faches zur Grundbildung	15
2.2.1	Der Beitrag des Faches zur Auseinandersetzung mit den Kernproblemen	15
2.2.2	Der Beitrag des Faches zur Vermittlung von Kompetenzen	17
2.3	Themen	18
2.3.1	Übersicht	19
2.4	Schularten	20
2.4.1	Hauptschule (Physik/Chemie)	20
2.4.2	Realschule	41
2.4.3	Gymnasium	51
2.5	Leistungen und ihre Bewertung	76
	Anhang	

Einführung

Die Lehrpläne für die Grundschule und die weiterführenden allgemeinbildenden Schulen der Sekundarstufe I gehen von dem Bildungs- und Erziehungsauftrag aus, wie er im Schleswig-Holsteinischen Schulgesetz (SchulG) formuliert ist. Diesem werden die Schulen dadurch gerecht, daß der Zusammenhang von Erziehung und Unterricht gewahrt wird. Die Fachlehrpläne für die Schularten der Sekundarstufe I gliedern sich in zwei aufeinander bezogene Teile, die diesen Zusammenhang verdeutlichen:

1. Grundlagen

Das Lernen in der Schule bildet ein vielfältiges Beziehungsgeflecht, in dem die verschiedenen Fächer und Schularten verbunden sind. Im Mittelpunkt dieses Teils stehen daher das Konzept der gemeinsamen Grundbildung und die aus ihm folgenden Grundsätze der Unterrichtsgestaltung.

2. Fachliche Konkretionen

Im Mittelpunkt dieses Teils stehen die fachspezifischen Aufgaben, die sich für den Fachunterricht aus dem Konzept der Grundbildung ergeben. Die Fachlichen Konkretionen benennen verpflichtende Anforderungen in schulartspezifischen Differenzierungen und sichern so die Vergleichbarkeit der schulischen Abschlüsse und Übergänge.

Grundlagen und Fachliche Konkretionen stellen einen verbindlichen Rahmen dar. Innerhalb dieses Rahmens eröffnen die Lehrpläne allen an der Schule Beteiligten vielfältige Möglichkeiten zur pädagogischen Gestaltung und Weiterentwicklung ihrer Schule. Sie schaffen Freiräume für eigene Initiativen und selbstverantwortete Wege, für kollegiale Zusammenarbeit und erweiterte Mitwirkung. Diese Freiräume sind auch notwendig, um auf die Situation der jeweiligen Schülerinnen und Schüler und die besonderen Gegebenheiten der einzelnen Schule gezielt eingehen sowie entsprechende Umsetzungsprozesse in Gang bringen zu können.

Der angemessene Umgang mit den Lehrplänen schließt auch die Freiheit für die Lehrkräfte ein, das Konzept der Lehrpläne in eigener pädagogischer Verantwortung auszugestalten, es erprobend weiterzuführen und für künftige Erfordernisse offenzuhalten.

1 Grundlagen

1.1 Die Schülerinnen und Schüler: Ausgangslage

Leben und Lernen der Kinder und Jugendlichen werden vornehmlich geprägt in einer Familie. Die Schule unterstützt und ergänzt die Erziehung durch die Eltern, wie sie ihrerseits auf die Unterstützung und Mitwirkung der Eltern angewiesen ist.

Kinder und Jugendliche wachsen heran in einer Welt unterschiedlicher Lebensformen und Wertorientierungen. Sie nehmen diese Welt wahr im Licht verschiedener kultureller Traditionen, religiöser Deutungen, wissenschaftlicher Bestimmungen, politischer Interessen. Sie erfahren diesen Pluralismus einer offenen Gesellschaft als eine Bereicherung ihres Lebens, aber auch als Verunsicherung und Bedrohung.

Kinder und Jugendliche wachsen heran in dem Wunsch, an dem Leben dieser Gesellschaft teilzunehmen, sie möchten Verantwortung übernehmen und ihre Vorstellungen von einer wünschenswerten Zukunft verwirklichen. Sie erfahren dabei jedoch auch Widerstände, die dies auslöst.

Kinder und Jugendliche wachsen heran in einer Gesellschaft, in der ihnen tagtäglich vielfältige Informationen durch Medien vermittelt werden. Dies erweitert den Horizont ihrer Erfahrungen. Die Zunahme solcher Erfahrungen aus zweiter Hand beeinträchtigt aber auch die Fähigkeit, die Welt auf eigene Weise wahrzunehmen und der eigenen Erfahrung zu trauen.

1.2 Das Konzept der Grundbildung

Im Hinblick auf diese Situation entfalten die Lehrpläne ein Konzept von Grundbildung, das allen Schülerinnen und Schülern dazu verhelfen soll,

- die Vielfalt der natürlichen und gesellschaftlichen Wirklichkeit, in der sie leben, differenziert wahrzunehmen, zu empfinden und zu beurteilen
- das Eigene zu schätzen, das Fremde anzuerkennen und sich mit anderen darüber verständigen zu können
- Wege verantwortbaren Handelns zu finden und dabei mit anderen zusammenzuwirken
- der eigenen Erfahrung zu folgen, kritisch zu urteilen, Informationen sinnvoll zu nutzen
- eigene Ausdrucksmöglichkeiten zu entwickeln und gestaltend umzusetzen
- Verantwortung für sich selbst zu übernehmen und die eigene Persönlichkeit zu entwickeln
- Lernen als Teil des Lebens zu begreifen.

Grundbildung ist in diesem Sinne handlungsorientiert, lebensweltgebunden und erkenntnisgeleitet. Ihr Ziel ist es, alle zur Mitwirkung an den gemeinsamen Aufgaben in Schule, Beruf und Gesellschaft zu befähigen. In dieses Konzept eingeschlossen ist ein Verständnis von Grundbildung als vielseitiger Bildung in allen Dimensionen menschlicher Interessen und Möglichkeiten. Danach ist es Ziel von Grundbildung, allen zur Entfaltung ihrer geistigen, seelischen und körperlichen Fähigkeiten, ihrer individuellen Begabungen und Neigungen zu verhelfen.

Um diese beiden aufeinander bezogenen Ziele zu erreichen, muß die Schule offen sein für

- die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler
- erprobendes Handeln und authentische Erfahrungen innerhalb der Schule
- den gemeinsamen Unterricht von behinderten und nichtbehinderten Schülerinnen und Schülern
- den gemeinsamen Unterricht von Schülerinnen und Schülern verschiedener Kultur- und Sprachräume
- die Beschäftigung mit dem Niederdeutschen, das das Leben in diesem Land in Sprache, Literatur und Geschichte geprägt hat und noch heute beeinflusst
- Lernorte außerhalb der Schule.

1.2.1 Die Auseinandersetzung mit Kernproblemen

Kernprobleme artikulieren Herausforderungen und Aufgaben, wie sie sich sowohl in der Lebensgestaltung des einzelnen als auch im gesellschaftlichen Handeln stellen.

Im Rahmen der in § 4 SchulG niedergelegten Bildungs- und Erziehungsziele und der dort genannten geschichtlichen Bezüge soll die Auseinandersetzung mit diesen Kernproblemen den Schülerinnen und Schülern Verantwortungs- und Handlungsräume eröffnen.

Die Beschäftigung mit Kernproblemen richtet sich insbesondere auf

- die Bestimmung und Begründung von Grundwerten menschlichen Zusammenlebens sowie die Untersuchung ihrer Ausgestaltungsmöglichkeiten und Gefährdungen. Solche Grundwerte sind der Frieden, die Menschenrechte, das Zusammenleben in der Einen Welt mit unterschiedlichen Kulturen, Religionen, Gesellschaftsformen, Völkern und Nationen (Kernproblem 1: „Grundwerte“)
- die Einsicht in den Wert der natürlichen Lebensgrundlagen und der eigenen Gesundheit, in die Notwendigkeit ihrer Pflege und Erhaltung sowie in die Ursachen ihrer Bedrohung (Kernproblem 2: „Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen“)
- die Einsicht in Chancen und Risiken, die in der Veränderung der wirtschaftlichen, technischen und sozialen Lebensbedingungen liegen und die Abschätzung ihrer Folgen für die Gestaltung unserer Lebensverhältnisse (Kernproblem 3: „Strukturwandel“)

- die Bestimmung und Begründung des Prinzips der Gleichstellung von Frauen und Männern, Mädchen und Jungen in Familie, Beruf und Gesellschaft sowie die Untersuchung seiner Ausgestaltungsmöglichkeiten und Gefährdungen (Kernproblem 4: „Gleichstellung“)
- die Bestimmung und Begründung des Rechts aller Menschen zur Gestaltung ihrer politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Lebensverhältnisse, zur Mitwirkung und Mitverantwortung in allen Lebensbereichen sowie die Untersuchung der Ausgestaltungsmöglichkeiten und Gefährdungen dieses Rechts (Kernproblem 5: „Partizipation“).

Die Fachlehrpläne weisen ihren besonderen fachlichen Beitrag zur Auseinandersetzung mit den Kernproblemen aus.

Für die unterrichtliche Orientierung an den Kernproblemen gilt:

- Sie bezieht das in den Schulfächern zu vermittelnde Wissen und Können in die sachgerechte Bearbeitung der Kernprobleme ein.
- Sie stellt Kriterien zur Auswahl und Akzentuierung notwendiger Unterrichtsthemen bereit.
- Sie greift die über die Fachgrenzen hinausweisenden Probleme und Aufgaben auf und führt so zur Entwicklung fächerübergreifender Arbeitsformen.

1.2.2 Die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und Kompetenzen

Schlüsselqualifikationen

Als Schlüsselqualifikationen werden die grundlegenden Einsichten und Einstellungen, Fähigkeiten und Fertigkeiten bezeichnet, die den Schülerinnen und Schülern die Gestaltung ihres individuellen Lebens und die Teilnahme am gesellschaftlichen Handeln ermöglichen.

Zu ihrer Entfaltung und Vermittlung tragen alle Fächer bei, entsprechend ihren unterschiedlichen fachlichen Sichtweisen und Methoden, geleitet von dem Blick auf die fächerübergreifenden Ziele der Grundbildung.

Unter diesem Aspekt formulieren die Lehrpläne auch die Beiträge der Fächer zur Entwicklung der kognitiven, affektiven, ästhetischen, motorischen, praktisch-technischen und sozialen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler sowie ihrer Möglichkeiten, das eigene Leben an religiösen und philosophischen Sinndeutungen zu orientieren.

Die oben dargestellten Ziele der Grundbildung schließen für alle Fächer auch die Vermittlung grundlegender instrumenteller Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten ein, die als „Kulturtechniken“ unentbehrlich sind: vom Lesen, Schreiben, Rechnen bis hin zur Benutzung informationstechnischer Hilfsmittel, von Arbeits- und Lerntechniken bis hin zu motorischen und ästhetischen Ausdrucks- und Gestaltungsformen.

Kompetenzen

In den Fachlichen Konkretionen werden diese unterschiedlichen Leistungen der Fächer als Beiträge des Faches zur Vermittlung von Kompetenzen beschrieben. Die Aussagen zu den Kompetenzen sind auf den Prozeß des schulischen Lernens und Arbeitens bezogen und gegliedert in Aussagen zur Sachkompetenz, Methodenkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz. Sie sind Aspekte einer auf Handeln gerichteten und als Ganzes zu vermittelnden Lernkompetenz.

1.3 Grundsätze der Unterrichtsgestaltung

Das Konzept der in 1.2 dargestellten Grundbildung erfordert Sozial- und Arbeitsformen, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen,

- den Unterricht aktiv und selbstverantwortlich mitzugestalten
- eigene Schwerpunkte zu setzen und unterschiedliche Lernwege zu entwickeln (differenzierendes und individualisierendes Lernen)
- partnerschaftlich mit anderen zu lernen und zusammenzuarbeiten (soziales Lernen).

Dabei haben auch solche Arbeitsformen ihren Stellenwert, die geeignet sind, lehrgangsorientiert z. B. Informationen und Sachverhalte gezielt und im Überblick zu vermitteln oder Grundfertigkeiten systematisch einzuüben und zu festigen.

1.3.1 Fachbezogenes Lernen

Eine der grundlegenden Formen schulischen Lernens ist das fachbezogene Lernen. Der Fachunterricht ist bestimmt durch

- den Bezug auf die jeweiligen Fachwissenschaften und ihre Systematik
- die didaktische und methodische Durchdringung fachlicher Inhalte
- den Beitrag des Faches zur Bildung und Erziehung.

Mit der Arbeit in den Fächern verbindet sich ein Lernen, das weiterführende Lebens-, Denk- und Handlungszusammenhänge eröffnet, in denen die Schülerinnen und Schüler den Sinn des zu Lernenden erfassen und erfahren können. Um dieses Lernen in Zusammenhängen zu gewährleisten, kommt dem themenzentrierten und dem fächerübergreifenden Arbeiten besondere Bedeutung zu.

1.3.2 Themenzentriertes Arbeiten

Im Mittelpunkt des Unterrichts stehen Themen, die den fachbezogenen und den fächerübergreifenden Unterricht auf notwendige Fragestellungen konzentrieren. Solche Themen haben sinnstiftende und ordnende Funktion und bilden in sich geschlossene Lernzusammenhänge. Diese Zusammenhänge ergeben sich aus

- den Erfahrungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler (Lebensweltbezug)
- den durch das Konzept der Grundbildung bezeichneten Aufgaben (Bezug zur Grundbildung)
- dem fachlichen Bemühen um Wissen, Können und Erkenntnis (Fachbezug).

Die genannten Bezüge können in den einzelnen Themen unterschiedlich gewichtet sein.

Themenzentriertes Arbeiten ist verbindlich. Spezifische Aussagen zur Verbindlichkeit finden sich in den Fachlichen Konkretionen unter 2.3 bzw. 2.4.

Wie mit den Themen im Unterricht umgegangen werden kann, wird in den Lehrplänen an verschiedenen Stellen erläutert (vgl. Fachliche Konkretionen 2.3 bzw. 2.4).

1.3.3 Fächerübergreifendes Arbeiten

Die Lehrpläne nehmen auch mit dem fächerübergreifenden Arbeiten die pädagogische Forderung nach dem Lernen in Zusammenhängen auf. Das didaktische Selbstverständnis und die Unterrichtspraxis eines jeden Faches schließen das Zusammenwirken der Fächer ein.

Fächerübergreifendes Arbeiten ist verbindlich. Es ist Aufgabe der Lehrkräfte und der Konferenzen im Rahmen ihrer Zuständigkeiten, diese Intention umzusetzen sowie Formen, Umfang und Organisation des fächerübergreifenden Arbeitens zu entwickeln. Dabei werden die besonderen Bedingungen der Schulart und der einzelnen Schule sowie die Erfahrungen und Vorstellungen der jeweiligen Lerngruppe einbezogen. Diese Regelungen schaffen Gestaltungsräume für die einzelne Schule und eröffnen ihr Möglichkeiten, eigene Profile zu entwickeln.

Um die Zusammenarbeit der Fächer zu ermöglichen und zu fördern, folgen alle Lehrpläne einer einheitlichen Grundstruktur. Für die notwendigen Absprachen über das fächerübergreifende Arbeiten sind sie auch auf der thematischen Ebene in vielen Bereichen aufeinander abgestimmt (vgl. Fachliche Konkretionen 2.3 bzw. 2.4).*

* Zu den Möglichkeiten fächerübergreifender Zusammenarbeit vgl. auch IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung „Formen und Methoden fächerübergreifenden Arbeitens“, Kiel 1997

1.3.4 Aufgabenfelder von allgemeiner pädagogischer Bedeutung

Die Auseinandersetzung mit den Kernproblemen (vgl. 1.2.1) schließt auch solche Bildungs- und Erziehungsaufgaben ein, die bereits Bestandteil des Unterrichts sind und für die Dokumentationen, Handreichungen oder Materialien für den Unterricht vorliegen. Form, Umfang, Organisation und Verbindlichkeit sind zumeist durch Erlasse geregelt. Ihre Intentionen und Inhalte werden überwiegend themenzentriert und fächerübergreifend erarbeitet. In der einzelnen Schule soll Verständigung darüber gesucht werden, wie und mit welchen Schwerpunkten diese Aufgabenfelder bearbeitet werden können.

Die pädagogischen Aufgaben ergeben sich aus Bereichen wie

- Medien
- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Berufs- und Arbeitswelt
- Verkehr
- Gesundheit
- Partnerschaft und Sexualität
- Gewalt
- Sucht
- Umwelt
- Darstellendes Spiel
- Niederdeutsch, regional auch Friesisch
- Interkulturelles Lernen
- Europa
- Eine Welt.

Hinweise auf Erlasse und Materialien enthält der Anhang.

1.4 Schulstufen und Schularten

Die Lehrpläne gehen aus von der im Schulgesetz festgelegten Gliederung des Schulwesens in Schulstufen und Schularten und tragen - unter Berücksichtigung des Bildungsauftrages der einzelnen Schulart - dazu bei, die gemeinsamen Bildungs- und Erziehungsziele in den Mittelpunkt der Arbeit in allen Schulen zu rücken.

Für den gemeinsamen Unterricht von behinderten und nichtbehinderten Schülerinnen und Schülern - nach der Ordnung für Sonderpädagogik (OSP) - sind die Lehrpläne in der Differenzierung umzusetzen, die eine individuelle Förderung behinderter Schülerinnen und Schüler ermöglicht.

1.4.1 Der Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe I

Sowohl der Lehrplan Grundschule als auch die Lehrpläne der Sekundarstufe I folgen dem Konzept der gemeinsamen Grundbildung, das in der oben entfaltetten Weise auf die Situation der Schülerinnen und Schüler, ihre Erfahrungen, Lernvoraussetzungen und Lernmöglichkeiten bezogen ist.

Die Lehrpläne stellen die Zusammenarbeit zwischen den Lehrkräften der Grundschule und der weiterführenden allgemeinbildenden Schule auf eine gemeinsame Grundlage. Sie schaffen damit auch die Voraussetzungen dafür, daß

- die Lehrkräfte der abgebenden und der aufnehmenden Schulen sich in Bildungs- und Erziehungsfragen abstimmen und
- die Schülerinnen und Schüler die Herausforderungen der nächsten Schulstufe annehmen können.

Um die Kontinuität der Erziehungs- und Bildungsarbeit beim Übergang sicherzustellen, sind den Fachlichen Konkretionen jedes Lehrplans der Sekundarstufe I Ausführungen zur Lernausgangslage vorangestellt. Hier werden unter fachspezifischem Blickwinkel die in der Grundschule erworbenen Erfahrungen und Kenntnisse, Lernstrategien und -fähigkeiten dargelegt, die die Lehrkräfte in der Sekundarstufe I kennen und berücksichtigen sollen.

Unter fächerübergreifendem Blickwinkel ist am Ende der Grundschule von folgenden Voraussetzungen auszugehen:

Die Grundschule hat den Schülerinnen und Schülern grundlegende Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse und Einstellungen, die für eine weiterführende Bildung unerlässlich sind, vermittelt, insbesondere im Lesen, Schreiben und Rechnen, im Beobachten, Erkunden, Ordnen, Vergleichen, Experimentieren, Auswerten, Darstellen und Gestalten.

Die Schülerinnen und Schüler haben Formen gemeinsamen Lebens und Arbeitens kennengelernt und eingeübt, wie z. B.

- das Erkennen und Bearbeiten von Problemen in der Lerngruppe
- das gegenseitige Helfen
- das gemeinsame und individuelle Entwickeln von Lernwegen und Lösungsstrategien
- und die Rücksichtnahme auf die Lern- und Lebensbedürfnisse anderer.

1.4.2 Schularthprofile, Abschlüsse und Übergänge

Die Lehrpläne der Sekundarstufe I formulieren im Rahmen einer gemeinsamen Struktur eine in allen Schularten zu vermittelnde Grundbildung, deren oben dargelegtes Konzept auch Grundsätze der Unterrichtsgestaltung einschließt. Sie regen damit die Kooperation zwischen den Schularten an.

Die Lehrpläne enthalten auch weiterführende Angaben zu den Schularthprofilen; sie reichen von einer Zusammenstellung der Kriterien, die für die Ausgestaltung des jeweiligen Schularthprofils maßgeblich sind, bis zu gesondert ausformulierten schulartspezifischen Teilen. Die Lehrpläne sehen somit eine differenzierende, fachbezogene Entwicklung von Schularthprofilen vor. Diese sind insbesondere aus den auf die jeweiligen Abschlüsse und Übergänge bezogenen Anforderungen der Hauptschule, der Realschule, des Gymnasiums und der Gesamtschule (§§ 12 bis 16 SchulG) abzuleiten.

Dabei werden hier auch die Besonderheiten der Schularten berücksichtigt, die zurückzuführen sind auf

- die institutionellen Rahmenbedingungen, wie Fächerkanon, Stundentafel, schulartbezogene Regelungen
- und die unterrichtlichen Rahmenbedingungen, wie Lernvoraussetzungen, Begabung und Leistung der Schülerinnen und Schüler.

1.4.3 Vorbereitung auf die Berufs- und Arbeitswelt

Alle Schularten der Sekundarstufe I stehen vor der gemeinsamen Aufgabe, die Schülerinnen und Schüler auch auf die Berufswelt vorzubereiten. Besonders in den letzten Schuljahren sollen die Schülerinnen und Schüler - je nach Schulart in unterschiedlicher Ausrichtung und Gewichtung - in die Grundstrukturen der Berufs- und Arbeitswelt eingeführt werden.

Diese Aufgabe wird von verschiedenen Fächern in vielfältigen Formen wahrgenommen. Die Lehrpläne weisen in unterschiedlichen Zusammenhängen hin auf

- die Behandlung berufsbezogener Themen in den einzelnen Fächern
- die Verstärkung fächerübergreifenden Unterrichts über die Zusammenhänge der Arbeitswelt
- den Erwerb von Schlüsselqualifikationen und Kompetenzen im Hinblick auf die Anforderungen der Berufswelt
- die Vernetzung des Lernens in der Schule mit Lernorten in Handwerk, Handel, Industrie und Dienstleistung
- die Vorbereitung, Durchführung, Betreuung und Auswertung von Berufs- und Betriebspraktika.

1.5 Leistungen und ihre Bewertung

Der Entwicklung und Förderung von Leistungsbereitschaft und -fähigkeit kommt große Bedeutung zu. Leistungen werden nach pädagogischen und fachlichen Grundsätzen ermittelt und bewertet.

Leistungsbewertung wird verstanden als Dokumentation und Beurteilung der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes. Sie berücksichtigt nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Leistungsbewertung dient als kontinuierliche Rückmeldung für Schülerinnen, Schüler, Eltern und Lehrkräfte und ist eine wichtige Grundlage, wenn es darum geht, zu beraten und zu fördern.

Die Leistungsbewertung orientiert sich an Kriterien, die sich aus dem Beitrag des jeweiligen Faches zum Erwerb von Kompetenzen ergeben.

Neben den Leistungen im Bereich der Sach- und Methodenkompetenz sind auch Stand und Entwicklung der im Unterricht vermittelten Selbst- und Sozialkompetenz zu bewerten. Dazu gehören solche Fähigkeiten, Einstellungen und Haltungen, die besonders für das selbständige Lernen und das Lernen in Gruppen wichtig sind. Sie werden in Unterrichtsformen sichtbar und erfaßbar, die durch Selbstorganisation und Zusammenarbeit gekennzeichnet sind.

Kriterien und Verfahren der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen und Schülern sowie den Eltern offengelegt und erläutert.

• Beurteilungsbereiche

In der Leistungsbewertung werden zwei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge und Klassenarbeiten.*

Leistungsnachweise

Leistungsnachweise werden in allen Fächern in Form verschiedenartiger Unterrichtsbeiträge erbracht.

Darüber hinaus werden in bestimmten Fächern Klassenarbeiten angefertigt. In diesen Fächern ist zu berücksichtigen, daß der Bereich Unterrichtsbeiträge ein stärkeres Gewicht hat als der der Klassenarbeiten.

Beurteilungsbereich „Unterrichtsbeiträge“

Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht und im unterrichtlichen Kontext beziehen. Zu ihnen gehören

mündliche Leistungen

praktische Leistungen

schriftliche Leistungen, soweit es sich nicht um Klassenarbeiten handelt.

* Zur Leistungsbewertung in den Wahlpflichtkursen der Klassenstufen 9 und 10 der Realschule vgl. die jeweils gültigen Erlasse.

Bewertet werden können im einzelnen z.B.

- Beiträge in Gruppen- und Unterrichtsgesprächen
- Vortragen und Gestalten
- Erledigen von Einzel- und Gruppenaufgaben, Beiträge zu Gemeinschaftsarbeiten
- Projektaufträge und -präsentationen
- Hausaufgaben, Haushefte, Arbeitsmappen
- Praktisches Erarbeiten von Unterrichtsinhalten
- Schriftliche Überprüfungen / Tests (bis zu 20 Minuten Dauer)
- Protokolle, Referate
- Medienproduktionen (möglichst unter Einbeziehung elektronischer Medien).

Beurteilungsbereich „Klassenarbeiten“

In den Fächern, in denen Klassenarbeiten angefertigt werden, finden sich unter 2.5 (Fachliche Konkretionen) nähere Aussagen zu Zahl und Dauer der Klassenarbeiten. Die Klassenarbeiten können sich auch aus fächerübergreifendem Unterricht ergeben.

• Besondere Regelungen

- Zur Leistungsermittlung und zur Leistungsbewertung behinderter Schülerinnen und Schüler vgl. § 7 Abs. 1 und 2, § 12 Abs. 3 der Ordnung für Sonderpädagogik (OSP)
- Zur Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern mit einer anderen als der deutschen Muttersprache vgl. § 2 Abs. 4 der Zeugnisordnung (ZO)
- Zur Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern mit ausgeprägten Rechtschreibschwierigkeiten oder einer förmlich festgestellten Rechtschreibschwäche vgl. § 2 Abs. 4 der Zeugnisordnung (ZO) und den Erlaß „Förderung von Schülern mit Lese-Rechtschreibschwäche (Legasthenie)“.

• Zeugnisnote

Die Zeugnisnote wird nach fachlicher und pädagogischer Abwägung aus den Noten für die Unterrichtsbeiträge und ggf. für die Klassenarbeiten gebildet. Bei der Gesamtbewertung hat der Bereich Unterrichtsbeiträge ein stärkeres Gewicht als der Bereich Klassenarbeiten. Entsprechendes gilt, wenn nach § 35 SchulG Berichtszeugnisse anstelle von Notenzeugnissen treten.

• Fachspezifische Hinweise

Fachspezifische Hinweise zur Leistungsbewertung werden unter 2.5 gegeben.

2 Fachliche Konkretionen

2.1 Lernausgangslage

Erste physikalische und chemische Inhalte sind in der Grundschule thematisiert worden. In den folgenden Schuljahren haben die Schülerinnen und Schüler weitere Umwelterfahrungen gemacht und über verschiedene Medien und an außerschulischen Lernorten naturwissenschaftliche Kenntnisse erworben. Demzufolge haben sie im allgemeinen ein oberflächliches und von persönlichen Meinungen geprägtes Vorwissen, das nicht strukturiert ist.

Zum Beginn des Fachunterrichts befinden sich die Schülerinnen und Schüler in der Phase der Wertorientierung. Sie erwarten fachliche Informationen und Stellungnahmen zu Lebensfragen. Wenn die sachliche Auseinandersetzung ihre persönliche Situation berücksichtigt, sind sie bereit, eigenes Handeln aufgrund eines verbesserten und fachlich fundierten Wissens zu überdenken.

Auf bisher erworbene Lernstrategien, z.B. Anfertigen von Protokollen, Umgehen mit Fachtexten, Umsetzen von Arbeitsanweisungen, Darstellen von Arbeitsergebnissen, kann zurückgegriffen werden. In sehr begrenztem Rahmen können auch experimentelle Fertigkeiten vorhanden sein.

2.2 Der Beitrag des Faches zur Grundbildung

2.2.1 Der Beitrag des Faches zur Auseinandersetzung mit den Kernproblemen

Sinnvolle Nutzung von Rohstoffen, gesicherte Ernährung, Schaffung und Bewahrung von Lebensqualität, Vereinbarkeit von ökonomischen mit ökologischen Gedanken, effektive Nutzung von Energie, Suche nach besseren Technologien sowie Toleranz und Rücksichtnahme gegenüber allen Lebewesen sind einige der gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen, denen sich Menschen überall auf der Welt zu stellen haben.

Neben anderen naturwissenschaftlich - technischen Erkenntnissen tragen die Ergebnisse der chemischen Forschung in besonderem Maße dazu bei, einige der gegenwärtigen Probleme und zukünftigen Herausforderungen einer Lösung zuzuführen. So ist z.B. die Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung mit Hilfe der künstlichen Düngung und den Möglichkeiten der Schädlingsbekämpfung ebenso wie die Eindämmung von Seuchen und die Geburtenkontrolle mit der Entwicklung chemischer Produkte verknüpft.

In Deutschland stellt die chemische Industrie einen der bedeutendsten Wirtschaftszweige dar. Durch ihren hohen technologischen Stand und die Umsetzung von Erkenntnissen aus der chemischen Forschung werden Konsumgewohnheiten und Lebensstandard gesichert. Mit vielfältigen Produkten trägt die Chemie zur Erhöhung der Lebensqualität bei. Dabei müssen die von chemischen Prozessen ausgehenden Gefahren für die gesamte Erde gesehen werden, wenn in den Industrieländern zur Befriedigung der hohen Ansprüche Ressourcen und Energieträger bedenkenlos genutzt und Abfall- und Nebenprodukte bedenkenlos verbreitet werden.

Die Gewinnung von Rohstoffen und ihre Verarbeitung ist seit jeher unvermeidbar mit Eingriffen in die Natur verbunden. Notwendig ist deswegen, über Intensität und Folgen dieser Eingriffe nachzudenken und Alternativen zu erörtern. Vorurteile gegenüber chemischer Forschung und Industrie sollten dabei ebenso abgebaut werden wie naive Fortschrittsgläubigkeit und die Bereitschaft zu verantwortungslosem, egoistischem Einsatz ihrer Erkenntnisse und Produkte. Der Chemieunterricht kann dazu beitragen, globale Auswirkungen menschlicher Wirtschaftstätigkeit zu erkennen und Wertvorstellungen sowie Verhaltensweisen aufzubauen, die geeignet sind, auf der Basis rationaler Kriterien zu verantwortungsvollem Handeln zu führen und in demokratischen Prozessen den gesellschaftlichen Konsens mitzubestimmen.

Für den häuslichen Bereich kann der Chemieunterricht einen Beitrag leisten zum sachgerechten Umgang mit Alltagsstoffen wie Medikamenten, Schadstoffen im Haushalt, Wasch- und Reinigungsmitteln u.a. Er wirkt darauf hin, daß Handlungen unterlassen werden, die die eigene wie auch die Gesundheit anderer gefährden. Chemische Kenntnisse sind erforderlich, um die durch unser Tun verursachten Störungen der Stoff- und Energiekreisläufe zu analysieren und auf Lösungsansätze hinzuweisen.

Die chemische Sichtweise ist für die Bewältigung der Kernprobleme unserer Zeit nur ein Teilaspekt. Grenzen naturwissenschaftlicher Aussagen sollten sehr deutlich gemacht werden. Deswegen muß sich der Unterricht ethisch-moralischen Fragen gegenüber öffnen und mit anderen Fächern zusammenarbeiten.

In diesem Rahmen stehen auch Normen und Werthaltungen zur Disposition. Deren Überprüfung kann zu veränderten Handlungsweisen führen, die auch auf persönliche Einschränkungen hinauslaufen können.

Ganzheitliche, fächerverbindende und verstärkt ethische Aspekte einbeziehende Themenstellungen sind geeignet, Einstellungen von Schülerinnen und Schülern zum Chemieunterricht zu verändern. Um verschiedene Sichtweisen von Mädchen und Jungen im Fach Chemie zu berücksichtigen, bieten sich Bezüge an, die sich auf die Wechselbeziehungen zwischen Chemie, Natur und Gesellschaft erstrecken.

Fördern von Umweltbewußtsein ist Aufgabe und Herausforderung des Chemieunterrichts. Wenn chemisches Wissen und emotionale Betroffenheit zusammenkommen, sind im Unterricht auch soziale Lernziele gut vermittelbar. Ökologisches Handeln kann in privaten, beruflichen und politischen Lebensbezügen angebahnt werden.

2.2.2 Der Beitrag des Faches zur Vermittlung von Kompetenzen

Sachkompetenz

Der Chemieunterricht vermittelt

- Kenntnis über Eigenschaften und Reaktionsverhalten von Stoffen
- Anwendung definierter Begriffe der Fachsprache zur Beschreibung und Klassifikation chemischer Vorgänge
- Verständnis von Zusammenhängen zwischen submikroskopischer Struktur und makroskopischen Eigenschaften der Stoffe
- Kenntnis über die Bedeutung der technischen Anwendung der Ergebnisse chemischer Forschung
- Kenntnis über die Gefahren, die von Stoffen und ihrer industriellen Nutzung ausgehen können und über Methoden zu deren Vermeidung

Methodenkompetenz

Der Chemieunterricht entwickelt

- die Fähigkeit zu exaktem, zielgerichtetem Beobachten, zum Ordnen und zum Klassifizieren von Stoffen und chemischen Vorgängen
- die Fähigkeit zur bewußten Unterscheidung von Beobachtung und Deutung
- die Fähigkeit zum selbständigen Planen und Durchführen von Experimenten
- die Fähigkeit zum sachgerechten Umgang mit Geräten und Stoffen unter Beachtung von fachlich begründeten Sicherheits- und Entsorgungsvorschriften
- die Fähigkeit zum Erkennen von Zusammenhängen und Gesetzmäßigkeiten auf der Basis experimentell gewonnener Fakten
- die Fähigkeit zum Entwickeln und Anwenden von Hypothesen und Modellvorstellungen
- die Fähigkeit zum Deuten von Phänomenen des stofflichen Bereichs (Kontinuum) mit Hilfe von Modellvorstellungen auf der Ebene der Teilchen (Diskontinuum)
- die Fähigkeit zur Beurteilung der Grenzen von Modellvorstellungen

Selbstkompetenz

Der Chemieunterricht fördert die Entwicklung

- von Sorgfalt, Geduld und Genauigkeit durch selbständige Planung, Durchführung, Optimierung und Auswertung von Experimenten
- der Fähigkeit, über einen naturwissenschaftlichen Sachverhalt Material und Informationen zu beschaffen, sie zu strukturieren und auszuwerten
- der Fähigkeit, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu verbalisieren und logisch einwandfrei darzustellen
- der Fähigkeit, die Grenzen naturwissenschaftlicher Aussagemöglichkeiten zu erkennen
- der Fähigkeit, Meinungen und Hypothesen rational zu begründen, sich aber auch für Kritik und Selbstkritik zu öffnen
- von kritischem Urteilsvermögen aufgrund von Kenntnissen chemischer Zusammenhänge in Technik und Umwelt

Sozialkompetenz

Der Chemieunterricht fördert die Entwicklung

- der Fähigkeit zur Zusammenarbeit in Gruppen
- der Kommunikationsfähigkeit in Groß- und Kleingruppen
- des Verantwortungsbewußtseins bei der Wahrnehmung von Aufgaben für ein gemeinsames Ziel in einer Gruppe
- der Bereitschaft, Auswirkungen menschlicher Tätigkeit auf die Umwelt zu beachten und Konsequenzen für eigenes verantwortliches Handeln auf der Basis rationaler Kriterien zu entwickeln

Für die Entwicklung der beschriebenen Kompetenzen haben der Inhalt, vor allem aber die Gestaltung des Unterrichts entscheidende Bedeutung. Es muß, dem Alter und dem Leistungsvermögen der Lernenden angepaßt, ein höchstmögliches Maß an Selbständigkeit im Erkenntnisprozeß angestrebt werden. So sollte das Schülerexperiment möglichst häufig im Mittelpunkt des Unterrichts stehen. Das Aufbereiten von chemischen Sachverhalten aus der Beobachtung der Umwelt und aus den Bereichen verschiedener Medien sowie projektartige Unterrichtsvorhaben können die Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten fördern.

Die Erkundung von Stoffkreisläufen und das Bedenken der Folgen anthropogener Einflüsse auf die natürlichen Gleichgewichte fördern das Denken in vernetzten Systemen und beugen der Gefahr einseitig monokausaler Denkweisen vor. Vernetztes Denken fordert den Blick über die Fachgrenzen hinaus

2.3 Themen

Bei der Planung und Durchführung des Unterrichts sind die Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht (Beschluß der KMK vom 9. September 1994) zu berücksichtigen, hierzu auch der Runderlaß des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein (SiNUS) vom 6. September 1996 (NBL.MBWFK. Schl.-H., S. 372) sowie die Schriftenreihe des BAGUV (Best.Nr.GUV 57.1.29) und die einschlägigen Rechts- und Verwaltungsvorschriften einschließlich der DIN - Normen.

Es wird empfohlen, den Unterrichtsgang in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen. Andere wünschenswerte Inhalte können im projektbezogenen, fächerübergreifenden und vertiefenden Unterricht behandelt werden. Deswegen kann es erforderlich sein, einige der verbindlichen Inhalte in der folgenden Klassenstufe zu bearbeiten. Bei der Behandlung der Themen sind nach Möglichkeit Bezüge zur Arbeits- und Berufswelt herzustellen.

Die Hinweise zum Unterricht sind als Anregungen zu verstehen. Auch die Angaben zur Anzahl der Unterrichtsstunden für ein Thema sind nur als Orientierungshilfe gedacht.

2.3.1 Übersicht

Themen	Schularten Klassenstufen		
	HS	RS	GY
Lebensgrundlage Wasser	7	8	9
Luft - ein lebensnotwendiger Stoff	7		
Metalle und ihre Bedeutung für Zivilisation und Umwelt	8	8	9
Nahrungsmittel	8		
Vorsicht ätzend! (Säuren - Laugen - Salze)	9	9	
Salz - nicht nur zum Kochen		9	
Gemische bestimmen den Alltag			9
Luft und Klimaänderung			9
Diskontinuität im Aufbau der Stoffe und Symbolverwendung			9
Kochsalz und andere Salze			9
Kunststoffe - Werkstoffe nach Maß		10	
Atombau und Periodensystem			10
Moleküle und Elektronenpaarbindung			10
Säuren und Basen			10
Säurebildende Oxide in der Luft			10
Smog, Saurer Regen und die Folgen			10
Stickstoffdünger und Stickstoffkreislauf			10

2.4 Schulararten

2.4.1 Hauptschule (Physik/Chemie)

Im Physik-/Chemieunterricht der Hauptschule wird der Umweltbezug der Themen im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen. Umweltbezogene Probleme sind Ausgangspunkt von Unterricht oder bieten Anlaß, über Anwendungs- und Lebensbedeutung nachzudenken. In einem problemorientierten Unterricht wird den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, sich mit ihren Interessen, Erfahrungen und Fragestellungen einzubringen, um so die Erarbeitung physikalischer und chemischer Begriffe, Gesetzmäßigkeiten und Arbeitsverfahren zu begünstigen. Selbsttätigkeit und Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler haben in der Hauptschule einen hohen Stellenwert. Daher sind im Unterricht Schülerversuche zu bevorzugen, wenn es von der Sicherheit her zulässig ist.

Mathematisierungen sind für die Bearbeitung physikalischer Inhalte oftmals notwendig, deshalb ist eine fächerverbindende Zusammenarbeit mit der Mathematik anzustreben. Dabei ist auf das Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler im besonderen Maße Rücksicht zu nehmen; differenzierende Arbeitsweisen sind denkbar.

Im Bereich der Chemie ist die Einführung wichtiger Elementsymbole einzubeziehen. Chemische Vorgänge (Reaktionen) sollen zumindest in einer Wortgleichung ausgedrückt werden. Eine darüber hinausgehende Verwendung der Symbolsprache ist anzuraten, wenn das Lernverhalten und Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler dieses zuläßt.

Der Unterricht zu den Themen „Der elektrische Stromkreis“ und „Lebensgrundlage Wasser“ dient schwerpunktmäßig zur Einführung in die Arbeitsmethoden der Physik und Chemie. Insbesondere werden die Schülerinnen und Schüler in die Grundtechniken des Experimentierens eingeführt. Hierbei werden Sicherheitsbestimmungen und Verhaltensvorschriften im Physik-/Chemieunterricht angesprochen.

Die Anordnung der Themen erfolgt auch unter übergeordneten Leitgedanken. Die Verzahnung von Physik- und Chemiethematen im Fach Physik/Chemie der Hauptschule, die anwendungsbezogene Erarbeitung des Energiebegriffes und die schrittweise Entwicklung der Teilchenvorstellung von einem Kugelmodell zum differenzierten Atommodell geben die Themenabfolge im allgemeinen vor. Die Inhalte sind dann als verbindlich anzusehen, wenn in den Hinweisen nicht auf Alternativen hingewiesen wird.

Für das Verständnis der elektrischen Arbeit und Leistung ist es empfehlenswert, den mechanischen Arbeits- und Leistungsbegriff vorher zu erarbeiten.

Die Vorstellungen vom Aufbau der Materie werden schrittweise differenziert:

Bei der Bearbeitung der Themen „Lebensgrundlage Wasser“ und „Temperatur und Wärmetransport“ werden die Phänomene mit Hilfe eines einfachen Kugelmodells plausibel gemacht. Die Anordnung der Teilchen kann gepackt, verschiebbar, frei beweglich sein. Die Wirkung der Teilchen aufeinander führt bei den Themen „Luft - ein lebensnotwendiger Stoff“ und „Metalle und ihre Bedeutung“ dazu, daß die Ladung als eine Eigenschaft der Teilchen hinzutritt. Das einfache Kugelmodell muß modifiziert werden. Damit wird u. a. das Anlagern und Trennen von Teilchen erklärt. Die Vorstellung von Elektronen als Ladungsträger wird angebahnt. Das Thema „Vorsicht ätzend!“ (Säuren-Salze-Laugen) vertieft die bisherigen Vorstellungen über den Aufbau der Materie und führt zum Ionenbegriff; das Thema „Energienutzung - Möglichkeiten und Probleme“ stellt den Zusammenhang von Stoffeigenschaft und Molekularaufbau her. Im Thema „Radioaktivität und Kernenergie“ wird das Atommodell notwendigerweise zu einem Kern-Hülle-Modell modifiziert.

Der Energiebegriff stellt ein universelles Konzept dar, das zur Beschreibung und Deutung vieler Vorgänge benutzt werden kann.

Im Thema „Wir heizen“ wird die Wärme als Energieform und der Energietransport qualitativ betrachtet. Eine quantitative Aussage erfolgt im Thema „Einfache Geräte erleichtern die Arbeit“ über die mechanische Energie, im Thema „Elektrizität kostet Geld“ über die elektrische Energie sowie im Thema „Nahrungsmittel“ über die in der Nahrung gespeicherte chemische Energie. Betrachtungen von Energieumwandlungen schärfen den Energiebegriff. Eine weitere Vertiefung und umfassende Betrachtung erfolgt bei den Themen „Energienutzung - Möglichkeiten und Probleme“ und „Radioaktivität und Kernenergie“ unter dem Gesichtspunkt einer sinnvollen Energienutzung.

Übersicht Physik/Chemie Hauptschule

Aussagen zur Verbindlichkeit

Die Themen und Inhalte sind für die einzelnen Klassenstufen verbindlich.

Themen	Inhalte	Klassenstufen
Physik		7
1. Der elektrische Stromkreis	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrischer Stromkreis unterschiedlicher Spannungsquellen, Geräte, Schaltzeichnungen - Elektrische Leiter und Nichtleiter - Reihen- und Parallelschaltungen von Geräten, Schaltern und Spannungsquellen, Schaltbilder - Kurzschluß und Sicherung - Wirkungen des elektrischen Stromes 	
Chemie		
2. Lebensgrundlage Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen von Wasser und Wasser als Gebrauchsstoff - Wassergewinnung, Brauchwasser, Abwasserreinigung, belastetes Wasser - Wasser als Lösungsmittel - Eigenschaften von Wasser 	
Physik		8
3. Temperatur und Wärmetransport	<ul style="list-style-type: none"> - Subjektives Wärmeempfinden - Temperatur und Thermometer - Ausdehnung von Körpern bei Erwärmung und Anwendungen in der Technik - Wärmetransport durch Leitung, Konvektion und Strahlung 	
Chemie		
4. Luft - ein lebensnotwendiger Stoff	<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Luft für Lebewesen - Luft als Gemisch verschiedener Gase - Bedeutung des Sauerstoffs für die Verbrennung - Oxidation als Reaktion mit Sauerstoff - Verbrennungsvorgänge verändern die Zusammensetzung der Luft und belasten die Umwelt - Möglichkeiten der Schadstoffreduzierung 	
Physik		8
1. Einfache Geräte erleichtern die Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Kräfte - Einfache Geräte (Maschinen) verändern die Kraft - Hebelgesetz - Mechanische Arbeit 	
2. Sehen und gesehen werden	<ul style="list-style-type: none"> - Sehen durch Licht - Licht und Schatten - Reflexion des Lichts - Spiegelbilder - Bilder 	

Themen	Inhalte	Klassenstufen
Physik		8
3. Elektrizität kostet Geld	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Spannung - Elektrische Stromstärke - Elektrische Leistung - Elektrische Arbeit 	
Chemie		
4. Metalle und ihre Bedeutung für Zivilisation und Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen und Abbau von Erzen und Metallen - Gewinnung von Metallen - Eigenschaften der Stoffgruppe Metalle - Verarbeitung und Verwendung von Metallen - Umweltbelastung durch Metallverhüttung und -verwendung - Recycling 	
5. Nahrungsmittel	<ul style="list-style-type: none"> - Ausgewogene Nahrung - Nährstoffe in Nahrungsmitteln: Nachweis, Bedeutung, Eigenschaft und Verwendung - Weitere Bestandteile der Nahrungsmittel - Aufbereitung und Konservierung 	
Chemie		9
1. Vorsicht ätzend! (Säuren - Laugen - Salze)	<ul style="list-style-type: none"> - Säuren und Laugen als unterschiedliche Stoffgruppen - Eigenschaften und Gefahren dieser Stoffgruppen - Herstellung und Verwendung - Umweltprobleme durch Säuren und Laugen - Säuren und Laugen als elektrische Leiter - Neutralisationsreaktionen - Salze - nicht nur Kochsalz 	
Physik		
2. Energienutzung - Möglichkeiten und Probleme	<ul style="list-style-type: none"> - Energiequellen - Energieträger Erdöl - Energiewandler - Energieabgabe mit unterschiedlichen Elektroden und Elektrolyten - Energiewandlung und Umwelt - Energieeinsparung 	
3. Radioaktivität und Kernenergie	<ul style="list-style-type: none"> - Radioaktive Strahlung - Biologische Wirkung radioaktiver Strahlen und Strahlenschutz - Anwendungen der radioaktiven Strahlung - Energiegewinnung durch Kernspaltung 	

Erläuterungen zu Themen und Inhalten

Thema 1: Der elektrische Stromkreis	HS
Themenbereich: Elektrischer Strom	
Klassenstufe 7	15 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Fragen zur Sicherheit im Umgang mit dem elektrischen Strom tragen zur Wahrung der eigenen Gesundheit sowie der anderer Menschen bei. In diesem Thema werden zahlreiche Schülerexperimente durchgeführt, die besonders die Mädchen für den Umgang mit technischen Geräten ermutigen sollen.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit, Experimente zu planen, durchzuführen und Sachverhalte durch Symbole auszudrücken. Sie erkennen ursächliche Zusammenhänge und in sich daraus ergebenden Möglichkeiten, Problemen und Gefahren. Die Fähigkeit, mit anderen zusammenzuarbeiten, wird weiter entwickelt.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Elektrischer Stromkreis, unterschiedliche Spannungsquellen und Geräte, Schaltzeichnungen	– Nach Schaltskizzen Stromkreise aufbauen und nach aufgebauten Stromkreisen Schaltskizzen anfertigen – Schaltzeichen nach DIN zu verwenden
– Elektrische Leiter und Nichtleiter – Reihen- und Parallelschaltungen von Geräten, Schaltern und Spannungsquellen, Schaltbilder	– Neben festen Stoffen sollten auch flüssige Stoffe und Erde auf ihre Leitfähigkeit untersucht werden.
– Kurzschluß und Sicherung	– Gefahren bei defekten Stromleitungen für Mensch und Sachen, Schutzfunktion der Sicherung z.B. im Haushalt, im Kfz
– Wirkungen des elektrischen Stromes	– Wärme- und Lichtwirkung, magnetische Wirkung
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten	
<ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Handlungsfelder (HF), Themen (Th) • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
Technik:	
HF 2: Transport und Verkehr	
Th 1: Fahrradtechnik und der sachgerechte Umgang mit Fortbewegungsmitteln	
➤ Beleuchtung eines Puppenhauses	

Thema 2: Lebensgrundlage Wasser
 Klassenstufe 7

HS
 15 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Wasser ist eine Grundlage für alles Leben auf der Erde. Wasser kommt auf der Erde ungleichmäßig verteilt und in unterschiedlicher Qualität vor. Die ausreichende Versorgung der Menschheit mit Wasser sicherzustellen erfordert dauernde Anstrengung. Wasser ist Gebrauchsstoff im privaten Haushalt und in der Industrie. Technische Möglichkeiten sind auszuschöpfen, um Wasservorkommen zu nutzen, zu erhalten und sie vor Belastung und Verschwendung zu schützen. Der Schutz und die Verteilung der Wasservorkommen müssen geregelt werden. Belastetes Wasser sollte in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen grundlegende Kenntnisse über das Vorkommen, die Eigenschaften und die Nutzung von Wasser erwerben. Sie sollen mit Wasser verantwortungsvoll umgehen, weil es als lebensnotwendiger Stoff nicht unbegrenzt verfügbar ist. Sie sollen erfahren, daß Wasser als Lösungsmittel von besonderer Bedeutung ist. Die Schülerinnen und Schüler sollen einfache Verfahren zur Reinigung von Wasser anwenden können und technische Verfahren zur Trinkwassergewinnung und Abwasseraufbereitung kennen.

Bei diesem Thema können die Schülerinnen und Schüler viele Inhalte selbsttätig und in Schülerexperimenten erschließen. Es ist, neben dem Thema 1, besonders geeignet, in die spezifischen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen einzuführen.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Vorkommen von Wasser und Wasser als Gebrauchsstoff	– Wassernutzung im Haushalt, Gewerbe und Industrie
– Wassergewinnung, Brauchwasser, Abwasserreinigung, belastetes Wasser	– Wasserkreislauf, Stoffe im Wasser – Exkursionen zum Wasserwerk bzw. zur Kläranlage
– Wasser als Lösungsmittel	– Gemische mit Wasser (Lösungen, Suspension, Emulsion) und Trennverfahren
– Eigenschaften von Wasser	– Erstarrungs- und Siedetemperatur, elektrische Leitfähigkeit, Anomalie

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten

- Querverweise auf vorhandene Themen (Th), Inhalte (I)

Biologie:

Th 2: Die Zelle als Grundeinheit des Lebens

Th 1: Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz

Erdkunde:

Th 1: Der Orient: Machtfaktoren Wasser und Erdöl

I: Trockenräume und Bewässerung: Lebenselement Wasser

Thema 3: Temperatur und Wärmetransport**HS**

Themenbereich: Temperatur und Wärme

Klassenstufe 7

10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Der sorgsame Umgang mit der Energie zum Heizen ist ein Beitrag zum Schutz der Umwelt. Die umsichtige Nutzung von Wärme und Kälte ist wichtig für die Erhaltung der Gesundheit.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit objektiver Meßverfahren zur Bewertung natürlicher Erscheinungen. Sie sollen Meßgeräte ablesen, die Informationen verarbeiten und anschaulich darstellen (z.B. tabellarisch, grafisch).

Die Schülerinnen und Schüler sollen grundlegende Kenntnisse über den Wärmetransport und die Wärmedämmung erwerben und erkennen, wie physikalische Sachverhalte zur Lösung technischer Probleme genutzt werden.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Subjektives Wärmeempfinden	– Unsere Sinnesorgane liefern keine zuverlässigen Informationen, deshalb sind objektive Meßverfahren notwendig.
– Temperatur und Thermometer	– Temperaturen messen und die Meßwerte in unterschiedlichen Darstellungsformen verarbeiten – Verschiedene Thermometerarten und deren Verwendung
– Ausdehnung von Körpern bei Erwärmung und Anwendungen in der Technik	Das Ausdehnungsverhalten sollte nur qualitativ behandelt werden.
– Wärmetransport durch Leitung, Konvektion und Strahlung	– Wärmetransport in der Natur (in Luft und Wasser) und in der Technik – Die moderne Warmwasserversorgung und Heizung als Möglichkeit zur rationellen Energieversorgung eines Hauses, Sonnenkollektoren
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Handlungsfelder (HF), Themen (Th), Inhalte (I) • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
Technik: HF 3: Bauen und gebaute Umwelt Th 3: Wohnen im Wandel der Zeit - umweltverträgliches, menschengerechtes Bauen und Zusammenleben ➤Heizung und Wärmedämmung Erdkunde: Th 2: Wie viele Menschen trägt die Erde? I: In der Sahelzone: Kampf gegen die Ausbreitung der Wüste ➤Wetterkunde	

Thema 2: Luft - ein lebensnotwendiger Stoff**HS**

Klassenstufe 7

10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Luft ist eine Grundlage für alles Leben auf der Erde. Verbrennungsprozesse verändern die Zusammensetzung der Luft. Die daraus resultierenden Umweltprobleme müssen verringert werden.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Bedeutung der Luft für die Lebewesen und die Zusammensetzung der Luft kennen. Dabei erwerben sie Handlungsmöglichkeiten, um die beim Verbrennungsprozeß auftretenden Umweltschäden zu verringern. Die Sicherheit beim Experimentieren soll gesteigert werden.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Bedeutung der Luft für Lebewesen	– Versorgung beim Tauchen oder bei der Raumfahrt
– Luft als Gemisch verschiedener Gase	– Eigenschaften von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoffdioxid
– Bedeutung des Sauerstoffs für die Verbrennung	– Reaktion durch eine Wortgleichung beschreiben
– Oxidation als Reaktion mit Sauerstoff	– Schadstoffe in der Luft und ihre Auswirkungen
– Verbrennungsvorgänge verändern die Zusammensetzung der Luft und belasten die Umwelt	– Heizung, Auto, industrielle Verbrennungsvorgänge, Schneidbrenner
– Möglichkeiten der Schadstoffreduzierung	– Besuch einer Müllverbrennungsanlage, eines Kohlekraftwerkes
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten	
<ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Themen (Th) 	
Biologie:	
Th 2: Der Körper des Menschen und seine Gesunderhaltung: Atmung und Blutkreislauf (Kl. 6)	
Th 1: Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz	

Thema 1: Einfache Geräte erleichtern die Arbeit**HS**

Themenbereich: Mechanische Maschinen

Klassenstufe 8

10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Der Einsatz von Maschinen ist eine Grundlage der wirtschaftlichen Leistung unserer Gesellschaft und befreit den Menschen von schwerer körperlichen Arbeit. Physikalisch - technische Entwicklungen verändern die Gesellschaft und machen eine höhere berufliche Qualifikation notwendig.

Vermittlung von Kompetenzen

Bei der Erarbeitung der physikalischen Begriffe Kraft und Arbeit erkennen die Schülerinnen und Schüler, daß Funktionszusammenhänge durchaus in der Alltagssprache beschrieben werden können, aber bei der Kennzeichnung physikalischer Größen eindeutige Definitionen (Maßeinheiten und Meßverfahren) zur Vermeidung von Fehlern und Mißverständnissen notwendig sind. Sie sollen in Geräten des täglichen Umgangs die Prinzipien der Mechanik entdecken.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Kräfte	<ul style="list-style-type: none"> – Kräfte erkennt man an Verformungen und Bewegungsänderungen. – Den physikalischen Kraftbegriff gegenüber dem umgangssprachlichen abgrenzen – Kräftevergleich – Einführung der Kraft 1 N über die Verformung – Kraftmesser, Kalibrieren eines Kraftmessers
– Einfache Geräte (Maschinen) verändern die Kraft	– Auswahl von Beispielen für Hebel, Rollen, Flaschenzug und schiefe Ebene
– Hebelgesetz	– Der physikalische Arbeitsbegriff wird gegenüber dem Alltagsbegriff abgegrenzt.
– Mechanische Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> – Die Größe Arbeit wird über die Hubarbeit eingeführt. – Messung zur mechanischen Arbeit an einfachen Maschinen – Goldene Regel der Mechanik

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten <ul style="list-style-type: none">• Querverweise auf vorhandene Themenbereiche (TB), Handlungsfelder (HF), Themen (Th)
Technik: HF 1: Arbeit und Produktion Th 2: Entwicklung und Einsatz von Maschinen verändern Arbeitsplatz und Beruf
Haushaltslehre: TB 1: Arbeit im Haushalt - Organisation und Technik Th 3: Technik im Haushalt: Einkauf und sinnvoller Einsatz von Geräten

Thema 2: Sehen und gesehen werden**HS**

Themenbereich: Geradlinige Lichtausbreitung

Klassenstufe 8

10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Die Sicherheit im Straßenverkehr und damit die Gesundheit und Sicherheit der beteiligten Menschen sind davon abhängig, daß aktive und passive optische Mittel einwandfrei funktionieren und sachgerecht benutzt werden. Die Entwicklung der Beleuchtungstechnik ist ein Beispiel für die Bedeutung technischer Rahmenbedingungen zur Gestaltung unserer Lebensverhältnisse.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Rolle des Menschen als Verkehrsteilnehmer setzt ein hohes Maß an Verantwortungsfähigkeit voraus. Diese soll durch die Kenntnisse über den Sehvorgang erweitert werden. Außerdem erfahren die Schülerinnen und Schüler, wie physikalische Gesetzmäßigkeiten für technische Anwendungen genutzt werden.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweis
– Sehen durch Licht	– Bedingungen für das Sehen und Gesehenwerden herausarbeiten – Entwicklung der künstlichen Lichtquellen und Auswirkungen für die Lebensbedingungen
– Licht und Schatten	– Lichtstrahlen werden als schmales Lichtbündel beschrieben. – Experimentell ist zu verdeutlichen, daß sich Licht in homogenen Medien stets geradlinig ausbreitet.
– Reflexion des Lichts	– Die Reflexion an unterschiedlichen Oberflächen beobachten, das Reflexionsgesetz am ebenen Spiegel herleiten – Anwendungen beschreiben
– Spiegelbilder	– Eigenschaften des Bildes am ebenen und gekrümmten Spiegel beschreiben und Anwendungen kennenlernen
– Bilder	– Physikalische Bildentstehung im Auge – Lichtbrechung als Phänomen
<p>Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Handlungsfelder (HF), Themen (Th) • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
<p>Biologie: Th 1: Sinne, Nerven und Gehirn erschließen dem Menschen die Umwelt</p> <p>Technik: HF 2: Transport und Verkehr HF 3: Bauen und gebaute Umwelt</p> <p>➤ Verkehrserziehung</p>	

Thema 3: Elektrizität kostet Geld**HS**

Themenbereich: Kraft und Energie

Klassenstufe 8

10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Die Elektrizität ist eine wesentliche Grundlage für die Gestaltung unserer Lebensverhältnisse. Die begrenzten Ressourcen, der Ausstoß an Schadstoffen und die Abwärme machen es notwendig, ihren starken Einsatz als Energieträger einzuschränken.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen die elektrischen Größen Spannung, Stromstärke, Leistung und Arbeit kennenlernen, mit den entsprechenden Meßgeräten sachgerecht umgehen, mit den ermittelten Werten Berechnungen ausführen und die Ergebnisse bewerten.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Elektrische Spannung	– Die Spannung als Grundgröße einführen – Elektronen als Ladungsträger
– Elektrische Stromstärke	– Die elektrische Stromstärke als Grundgröße einführen
– Elektrische Leistung	– Typenschilder von elektrischen Geräten vergleichen – Die elektrische Leistung als Produkt von Spannung und Stromstärke bezeichnen und berechnen
– Elektrische Arbeit	– An einem Elektrizitätszähler die elektrische Arbeit bestimmen – Die elektrische Arbeit als Produkt aus Leistung und Zeit angeben – Elektrische Geräte und ihre Betriebskosten vergleichen, Möglichkeiten der Energieeinsparung aufzeigen
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Themenbereiche (TB), Handlungsfelder (HF), Themen (Th) • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
Haushaltslehre: TB 1: Arbeit im Haushalt - Organisation und Technik Th 3: Technik im Haushalt: Einkauf und sinnvoller Einsatz von Geräten ➤Energiesparendes Handeln bei der Nahrungszubereitung Technik: HF 4: Versorgung und Entsorgung Th 3: Rationelle Energieverwendung und alternative Energie - schonende Energieversorgung eines Haushalts	

Thema 4: Metalle und ihre Bedeutung für Zivilisation und Umwelt Klassenstufe 8	HS 10 Stunden
--	-------------------------

Bezug zu Kernproblemen

Unsere abendländische Kultur wird durch die Herstellung und Verwendung von Metallen und Legierungen geprägt. Die Abläufe bei der Gewinnung und Nutzung verändern und schädigen die Umwelt. Sinnvolle Nutzung von Rohstoffen und Recycling sind Verpflichtung gegenüber kommenden Generationen.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen grundlegende Kenntnisse über Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung von Metallen erwerben. Sie sollen Oxidation und Reduktion als chemische Vorgänge kennen und durch ein modifiziertes Kugelmodell deuten. Sie sollen Einstellungen und Handlungsmöglichkeiten entwickeln, die zum menschengerechten und umweltverträglichen Umgang mit den verfügbaren Rohstoffen führen.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Vorkommen und Abbau von Erzen und Metallen	– Erz- und Metallagerstätten
– Gewinnung von Metallen	– Exemplarisch soll ein industrielles Verfahren der Metallgewinnung behandelt werden. – Weiterentwicklung der Vorstellung von den Teilchen bei der Deutung von Redoxvorgängen
– Eigenschaften der Stoffgruppe Metalle	– Einsatz der Metalle aufgrund ihrer Eigenschaften
– Verarbeitung und Verwendung von Metallen	
– Umweltbelastung durch Metallverhüttung und -verwendung	– Belastung von Luft, Wasser und Boden und Folgen der Belastung – Allergien durch Schwermetalle
– Recycling	– Möglichkeiten der Metallrückgewinnung, Stoffkreisläufe

<p>Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Themenbereiche (TB), Handlungsfelder (HF), Themen (Th), Inhalte (I)
<p>Erdkunde: Th 3: Weltmacht USA (Kl.7) I: Alte und neue Industrieräume Th 1: Rußland: Kernstaat der GUS I: Zerstörung natürlicher Lebensgrundlagen</p> <p>Geschichte: Th 3: Entstehung der modernen Industriegesellschaft (Kl.9)</p> <p>Biologie: Th 1: Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz Th 3: Richtige Ernährung - eine Voraussetzung für die Gesundheit der Menschen</p> <p>Technik: HF 4: Versorgung und Entsorgung</p> <p>Haushaltslehre: TB 2: Gesunde Lebensweise: Nahrung - Essen - Trinken - Wohlbefinden</p>

Thema 5: Nahrungsmittel	HS
Klassenstufe 8	10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Gesicherte Ernährung ist eine Voraussetzung für den Frieden zwischen den Menschen. Deshalb müssen die wirtschaftlichen, technischen und sozialen Rahmenbedingungen so eingerichtet werden, daß jeder Mensch auf der Erde genügend zu essen hat. Es besteht eine Wechselwirkung zwischen Ernährung und Gesundheit.

Vermittlung von Kompetenzen

Zur Erhaltung der eigenen Gesundheit sollen die Schülerinnen und Schüler ein angemessenes Ernährungsbewußtsein und -verhalten entwickeln. Dazu gehört die Erkenntnis, daß die Nährstoffe begrenzt austauschbar sind, daß zu einer ausgewogenen Ernährung die Vielzahl der Nahrungsmittel gehört und daß ein Zuviel an Schadstoffen vermieden werden muß.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Ausgewogene Nahrung	– Die Bedeutung der ausreichenden und ausgewogenen Nahrung für die Gesundheit thematisieren
– Nährstoffe in Nahrungsmitteln: Nachweis, Bedeutung, Eigenschaft und Verwendung	– Beim Herauslösen von Fetten sollen ausschließlich umweltschonende Lösungsmittel verwendet werden (Benzin und Benzinderivate). – Zerstörung von Eiweiß durch Wärme – Geschichtliche Entwicklung der Gewinnung von Zucker und Stärke
– Weitere Bestandteile der Nahrungsmittel	– Mineralsalze, Wasser, Spurenelemente, Vitamine, Farbstoffe, Zusatzstoffe (Gifte)
– Aufbereitung und Konservierung	– Z.B.: Herstellung von Rübenzucker – Trocknen, Pökeln und Räuchern von Nahrungsmitteln
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten	
• Querverweise auf vorhandene Themenbereiche (TB), Themen (Th)	
Biologie: Th 3: Richtige Ernährung - eine Voraussetzung für die Gesundheit der Menschen	
Haushaltslehre: TB 2: Gesunde Lebensweise: Nahrung - Essen - Trinken - Wohlbefinden	

Thema 1: Vorsicht ätzend! (Säuren - Laugen - Salze)	HS
Klassenstufe 9	15 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Die Kenntnis über einen sachgerechten Umgang mit Säuren, Laugen und Salzen ist eine Grundlage für die eigene Gesundheit und für den Schutz der Umwelt.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Bedeutung dieser Stoffgruppen für die Menschen erfahren. Dabei erkennen sie, daß Kochsalz in riesigen Mengen in der Natur vorkommt und sowohl für den Menschen als auch für die Industrie ein unverzichtbarer und vielseitiger Ausgangsstoff ist. Weiterhin erkennen sie, daß es neben Kochsalz auch andere Salze gibt. Sie sollen die Zusammenhänge zwischen sinnvoller Verwendung und unsachgemäßer Anwendung dieser Stoffe erkennen. Diese Kenntnisse führen u.a. zum verantwortungsbewußten Umgang mit Haushaltsreinigern. Die Neutralisation wird als weitere chemische Reaktion kennengelernt.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Säuren und Laugen als verschiedene Stoffgruppen	– Verschiedene Säuren und Laugen vorstellen und mit Hilfe eines Indikators nachweisen, daß es sich um zwei unterschiedliche Stoffgruppen handelt. – Der pH-Wert gilt als Maß, ob eine Lösung sauer, neutral oder alkalisch ist.
– Eigenschaften und Gefahren dieser Stoffgruppen	– Gefahrenhinweise beim Umgang mit Säuren und Laugen beachten, Trinkwasserbelastung
– Herstellung und Verwendung	
– Umweltprobleme durch Säuren und Laugen	– Gefahrstofftransporte – Saurer Regen, Haushaltsreiniger
– Säuren und Laugen als elektrische Leiter	– Die Vorstellung von Ionen wird zur Erklärung der Leitungsvorgänge herangezogen.
– Neutralisationsreaktionen	– Überprüfung des pH-Wertes bei den Ausgangs- und Endstoffen – Salze als Endprodukte der Neutralisation, Entsorgung durch Neutralisation
– Salze - nicht nur Kochsalz	– Ausgangsstoffe für Industrie und Technik, Kristallbildung
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten	
<ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Themen (Th), Inhalte (I) • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
Erdkunde:	
Th 3: Der Mensch beeinflusst seinen Lebensraum	
I: Ökosystem Weltmeer: Gefährdung der Meere	
Haushaltslehre:	
➤ „Der Ökoputzschrank“	

Thema 2: Energienutzung - Möglichkeiten und Probleme**HS**

Themenbereich: Energieversorgung

Klassenstufe 9

25 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Die Nutzung von Energiequellen durch die Menschen stellt auch immer eine Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen dar. Der Einsatz fossiler Energieträger sowie der Kernenergie belasten die Umwelt. Dabei führt der ständig größere Energieeinsatz zu einer immer schnelleren Erschöpfung der begrenzten Rohstoffe. Sie erneuern sich nicht so schnell wie sie zur Zeit verbraucht werden. Energieträger kommen auf der Erde ungleich verteilt vor. Die Ungleichverteilung bewirkt Handel und kriegerische Konflikte. Sowohl durch den intensiven Handel und dem damit verbundenen erdweiten Transport wie auch durch umfangreiches Verbrennen von Erdgas und Erdölprodukten kommt es zu erheblichen Umweltbelastungen.

Aus diesen Kenntnissen muß das Energiesparen als wesentliche Folgerung abgeleitet werden.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, daß es verschiedene Formen der Energie gibt, die sich ineinander umwandeln lassen. Sie erkennen, daß bei der Umwandlung der verschiedenen Energieformen Umweltprobleme z. B. durch Schadstoffe und Abwärme entstehen, die möglichst gering gehalten werden müssen. Gleichzeitig wird ihnen bewußt, daß es Zusammenhänge zwischen Lebensweise und Klima gibt. Sie sollen anhand der galvanischen Elemente erfahren, daß man durch Stoffumwandlungen elektrische Energie gewinnen kann.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Energiequellen	– Verschiedene Energiequellen, ihre Nutzung und Bedeutung untersuchen, Energieumwandlungen
– Energieträger Erdöl	– Entstehung, Gewinnung und Verarbeitung – Der Zusammenhang von Stoffeigenschaften und Molekülbau der unterschiedlichen Fraktionen führt zu Erweiterung der Teilchenvorstellung. – Problematisierung der Nutzung von Erdöl als Energieträger – Erdöl als Ausgangsmaterial für Kunststoffe, Medikamente und Farben
– Energiewandler	– Beschränkung auf wenige Beispiele: Dampfmaschine, Verbrennungsmotor, Turbine, Elektromotor, Generator oder Heizkessel – Wirkungsgrad von Energiewandlern
– Energieabgabe mit unterschiedlichen Elektroden und Elektrolyten	– Galvanische Elemente – Umweltgerechte Entsorgung der Altbatterien – Akkumulator, Laden und Entladen – Erweiterung: Elektrolyse
– Energiewandlung und Umwelt	– Aufbau und Arbeitsweise von konventionellen und alternativen Kraftwerken – Energiewandlung – Auswirkungen auf die Umwelt
– Energieeinsparung	– Konkrete Möglichkeiten aus der Umwelt der Schülerinnen und Schüler untersuchen

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten

- Querverweise auf vorhandene Themenbereiche (TB), Handlungsfelder (HF), Themen (Th), Inhalte (I)

Erdkunde:

Th 3: Der Mensch beeinflusst seinen Lebensraum

I: Traditionelle und alternative Energieträger

Haushaltslehre:

TB 1: Arbeit im Haushalt - Organisation und Technik

Th 3: Technik im Haushalt: Einkauf und sinnvoller Einsatz von Geräten

Technik:

HF 2: Transport und Verkehr

Th 2: Autotechnik und ihre Wechselwirkungen auf Mensch und Ökologie

HF 4: Versorgung und Entsorgung

Th 3: Rationelle Energieverwendung und alternative Energie - schonende Energieversorgung eines Haushalts

Deutsch:

Th 13: Reportagen aus aller Welt

Thema 3: Radioaktivität und Kernenergie**HS**

Themenbereich: Kernenergie

Klassenstufe 9

15 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Kernspaltung und radiologische Technologien haben unsere Lebensbedingungen erheblich verändert. Sie werden auch in der Zukunft eine besondere Bedeutung haben. Die Radioaktivität berührt die natürlichen Lebensgrundlagen und die Gesundheit der Menschen. Das Zusammenleben der Menschen wird durch die militärischen Anwendungsmöglichkeiten der Kerntechnologie beeinflusst. Diese Gegebenheit fordert zum verstärkten Nachdenken über friedenserhaltende Maßnahmen auf.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen über die fachlichen Grundkenntnisse über Radioaktivität verfügen, damit sie sich sachlich mit dem Problemkreis Kernenergie und Radioaktivität auseinandersetzen können. Dadurch sollen sie zu einer verantwortungsbewußten und kritischen Einstellung bei der Bewertung technischer Anwendungen physikalischer Vorgänge kritisch gelangen.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Radioaktive Strahlung	– Einige radioaktive Stoffe angeben – Strahlenarten, ihre Reichweite und Durchdringungsfähigkeit beschreiben, Nachweismethoden, Halbwertszeit – Die Frage nach der Ursache der Strahlung führt zur Weiterentwicklung der Atommodells zu einem Kern-Hülle-Modell.
– Biologische Wirkung radioaktiver Strahlen und Strahlenschutz	– Auswirkungen der radioaktiven Strahlung auf den Menschen, somatische und genetische Schäden, Schutzmaßnahmen
– Anwendungen der radioaktiven Strahlung	– Beispiele aus der Medizin und Technik
– Energiegewinnung durch Kernspaltung	– Kontrollierte und unkontrollierte Kettenreaktion – Entsorgung, Zwischenlagerung, Aufbereitung, Endlagerung
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten	
• Querverweise auf vorhandene Themen (Th)	
Erdkunde: Th 3: Der Mensch beeinflusst seinen Lebensraum I: Traditionelle und alternative Energieträger	
Deutsch: Th 9: Stellungnahme erwünscht - Ereignisse, Sachverhalte, Bücher, Filme fordern uns heraus Th 13: Reportagen aus aller Welt	

2.4.2 Realschule

Übersicht

Aussagen zur Verbindlichkeit

Die Themen und Inhalte sind für die einzelnen Klassenstufen verbindlich.

Themen	Inhalte	Klassenstufen
1. Lebensgrundlage Wasser	<ul style="list-style-type: none"> – Vorkommen von Wasser und Verwendung von Wasser als Rohstoff für neue Stoffe sowie als Transportmittel für Stoffe und Wärmeenergie – Eigenschaften von Wasser – Trennverfahren – Gewinnung von Brauchwasser und Abwasseraufbereitung 	8
2. Metalle und ihre Bedeutung für Zivilisation und Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> – Gewinnen von Metallen aus Erzen – Oxidation und Reduktion – Chemische Gesetze – Ein Atommodell – Eigenschaften und Verwendung von Metallen – Recycling von Metallen 	
1. Salz - nicht nur zum Kochen	<ul style="list-style-type: none"> – Salze – Reaktionen von Salzen mit Metallen – Elektrochemische Elemente – Das Elektron – Atome und Ionen – Elektrolyse – Metalle und Salze 	9
2. Vorsicht - ätzend!	<ul style="list-style-type: none"> – Entstehung von saurem Regen – Säuren – Hydroxide – Neutralisation – pH-Wert 	
1. Kunststoffe - Werkstoffe nach Maß	<ul style="list-style-type: none"> – Verwendung und Eigenschaften von Kunststoffen – Elementaranalyse – Rohstoff Erdöl – Herstellungsverfahren – Entsorgung 	10

Erläuterungen zu Themen und Inhalten

Thema 1: Lebensgrundlage Wasser
Klassenstufe 8

RS
12 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Wasser ist eine Grundlage für alles Leben auf der Erde. Wasser kommt auf der Erde ungleichmäßig verteilt und in unterschiedlicher Qualität vor. Die ausreichende Versorgung der Menschheit mit Wasser sicherzustellen erfordert dauernde Anstrengungen. Wasser ist Gebrauchsstoff im privaten Haushalt und in der Industrie. Technische Möglichkeiten sind auszuschöpfen, um Wasservorkommen zu nutzen und zu erhalten, sie vor Belastung und Verschwendung zu schützen. Der Schutz und die Verteilung der Wasservorkommen muß geregelt werden. Belastetes Wasser sollte in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen grundlegende Kenntnisse über das Vorkommen, die Eigenschaften und die Nutzung von Wasser erwerben. Sie sollen mit Wasser verantwortungsvoll umgehen, weil es als lebensnotwendiger Stoff nicht unbegrenzt verfügbar ist. Sie sollen erfahren, daß Wasser als Lösungsmittel von besonderer Bedeutung ist. Schülerinnen und Schüler sollen einfache Verfahren zur Reinigung von Wasser anwenden können. Sie sollen technische Verfahren zur Trinkwassergewinnung und Abwasseraufbereitung kennen.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Vorkommen von Wasser und Verwendung von Wasser als Rohstoff für neue Stoffe sowie als Transportmittel für Stoffe und Wärmeenergie	– Je ein Beispiel aus der Industrie und dem Haushalt auswählen
– Eigenschaften von Wasser	– Reinstoff und Stoffgemisch – Schmelztemperatur, Siedetemperatur – Lösungsfähigkeit und Löslichkeitsgrenzen – Heterogene Gemische, z. B. Nebel, Emulsion, Suspension
– Trennverfahren	– Fest - flüssig: Sedimentieren, Filtrieren, Eindampfen, evtl. auch Flotation – Flüssig - flüssig: Ausschütteln, Chromatografieren, Destillieren, evtl. auch Gefriertrocknung – Gasig - flüssig: Austreiben durch Temperaturerhöhung
– Gewinnung von Brauchwasser und Abwasseraufbereitung	– Betriebserkundung: Trinkwasseraufbereitungsanlage oder Klärwerk (in der näheren Umgebung oder am Schulort)

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten

- Querverweise auf vorhandene Themen (Th), Inhalte (I)

Biologie:

Th 1: Die Zelle als Grundeinheit des Lebens

Th 4: Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz

Erdkunde:

Th 1: Der Orient: Machtfaktoren Wasser und Erdöl

I: Trockenräume und Bewässerung: Lebenselement Wasser (Kl.7)

**Thema 2: Metalle und ihre Bedeutung für
Zivilisation und Umwelt****RS**

Klassenstufe 8

20 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Unsere abendländische Kultur wird durch die Herstellung und Verwendung von Metallen und ihren Legierungen geprägt. Die Abläufe bei ihrer Gewinnung und Nutzung verändern und schädigen die Umwelt.

Ressourcenschonung und Recycling sind Verpflichtung gegenüber kommenden Generationen.

Vermittlung von Kompetenzen

Schülerinnen und Schüler sollen grundlegende Kenntnisse über Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung von Metallen erwerben; Oxidation und Reduktion sollen sie als chemische Vorgänge kennen.

Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden, Beobachtungen zu systematisieren, Hypothesen aufzustellen und diese zu überprüfen. Sie sollen das Gesetz von der Erhaltung der Masse und das Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen kennen und anwenden können.

Ein einfaches Atommodell sollen sie entwickeln und damit chemische Vorgänge deuten können.

Einstellungen und Handlungsmöglichkeiten sollen entwickelt werden, die zu einem menschengerechten und naturverträglichen Umgang mit verfügbaren Ressourcen führen.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Gewinnen von Metallen aus Erzen	<ul style="list-style-type: none"> – Erze - Stoffgemische aus Gangart (Gestein) und schwerlöslichen Salzen (z. B. Oxide und Sulfide) gewinnen; als Beispiele bieten sich an: Kupferkies oder Roteisenstein. – Hochofen: Verhüttung dient der Stofftrennung – Stoffumwandlung durch Reaktion mit einem Hilfsstoff, z. B. Kohlenstoff oder Wasserstoff – Schlacke als Abfallprodukt, Möglichkeiten ihrer Verwendung
– Oxidation und Reduktion	<ul style="list-style-type: none"> – Aufnahme/Abgabe von Sauerstoff - und Schwefelatomen – Exotherme/endotherme Reaktion – Redoxreaktion – Stoffkreisläufe – Oxidationsbestreben der Metalle: Metallreihe, edle und unedle Metalle
– Chemische Gesetze	<ul style="list-style-type: none"> – Gesetz von der Erhaltung der Masse – Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen
– Ein Atommodell	<ul style="list-style-type: none"> – Kugelatommodell nach Dalton – Atommasseneinheit und Mol – Einfache Berechnungen
– Eigenschaften und Verwendung	<ul style="list-style-type: none"> – Metallkristall: Leitfähigkeit von Wärme und elektrischem Strom, Verformbarkeit, Farben, Glanz, Dichte, Schmelztemperatur – Legierungen – Stahl - Gewinnung und Eigenschaften
– Recycling von Metallen	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung und Möglichkeiten
<p>Möglichkeiten zur projektorientierten Bearbeitung: Kohle, Eisen und Stahl</p>	

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten

- Querverweise auf vorhandene Handlungsfelder (HF), Themen (Th), Inhalte (I)
- Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤)

Erdkunde:

Th 1: Rußland: Kernstatt der GUS

I: Zerstörung der natürlichen Lebensgrundlagen

Geschichte:

Th 2: Industrialisierung und gesellschaftlicher Wandel

Physik:

➤ Leitfähigkeit und Energieverbrauch

Technik:

HF 1: Arbeit und Produktion

Th 1: Die Verantwortung des Menschen im Umgang mit Rohstoffen in der handwerklichen Produktion

Biologie:

Th 4: Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz

Deutsch:

Th 13: Reportagen aus aller Welt

Thema 1: Salz - nicht nur zum Kochen

Klassenstufe 9

RS

24 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Kochsalz ist den Menschen seit Jahrtausenden als Konservierungsmittel bekannt. Viele andere Salze haben große Bedeutung in industriellen Prozessen zur Herstellung wichtiger Wirtschaftsgüter und zur Energienutzung. Dabei können Beeinträchtigungen der Umwelt die Folge sein.

Vermittlung von Kompetenzen

Schülerinnen und Schüler sollen Salze als chemische Stoffklasse kennen. Sie sollen insbesondere erfahren, daß wäßrige Salzlösungen mit Metallen reagieren können und sich daraus bestimmte Verwendungsmöglichkeiten ergeben, die zum Einsatz von Salzen in der Industrie geführt haben und die ökologisch und ökonomisch sinnvoll sind.

Schülerinnen und Schüler sollen in die Lage versetzt werden, aufgrund von Beobachtungen zu erkennen, daß das Kugelatommodell nach Dalton nicht ausreicht und weiterentwickelt werden muß, damit auch kompliziertere Vorgänge erklärt werden können.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Salze	<ul style="list-style-type: none"> – Es wird empfohlen, vom Kochsalz und seinen Eigenschaften (löslich in Wasser, kristallin, nicht verformbar) und seiner Verwendung (zum Würzen und zum Konservieren) auszugehen. – Soda und seine Verwendung können sich dann anschließen. – Verschiedene Salze sind zu vergleichen. Gemeinsame Eigenschaften sollten geklärt werden.
– Reaktionen von Salzen mit Metallen	<ul style="list-style-type: none"> – Kupfergewinnung aus Kupfersulfat und Eisenschrott, umweltverträgliche Entsorgung des Eisensalzes; Hinweis, daß dieses Verfahren energiesparend, kostengünstig und umweltschonend ist – Fällungsmittelfolge edel-unedel
– Elektrochemische Elemente	<ul style="list-style-type: none"> – Zink - Kohle - Element – Zink - Kupfersulfat - Element
– Das Elektron	<ul style="list-style-type: none"> – Spannungsreihe der Metalle – Edisoneffekt – Elektrische Ladungen; Wirkung elektrischer Ladungen aufeinander (Feldversuche, z. B. Platten und Kugeln) – Das Elektron als freibewegliches Elementarteilchen mit negativer Elementarladung – Elektronenröhre mit Anode, Kathode
– Atome und Ionen	<ul style="list-style-type: none"> – Masse-Ladungs-Atommodell – Valenzelektron, Kation, Anion
– Elektrolyse	<ul style="list-style-type: none"> – Elektrolyse einer Kupfersalzlösung als technischer Prozeß – Rohkupfer und Elektrolytkupfer – Elektronenübergang
– Metalle und Salze	<ul style="list-style-type: none"> – Deuten von Eigenschaften, z. B. elektrische Leitfähigkeit, Verformbarkeit, Kristallaufbau
<p>Möglichkeiten zur projektorientierten Bearbeitung. Kochsalz - seine Bedeutung für den Menschen Elektrische Energie aus der Batterie</p>	
<p>Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
<p>Physik: ➤ „Das Elektron“</p>	

Thema 2: Vorsicht - ätzend !**RS**

Klassenstufe 9

20 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Saure und alkalische Flüssigkeiten finden vielseitige Verwendung. Sie beeinflussen Lebensvorgänge verschiedenster Art. Beeinträchtigungen der Umwelt durch z.B. Sauren Regen und aggressive Reinigungsmittel sind globale Probleme unserer Zeit, denen man durch eigenes bewußtes Handeln und durch die Entwicklung geeigneter industrieller Verfahren wirkungsvoll begegnen kann. Diese müssen aus ökologischen Gründen ständig verbessert werden.

Vermittlung von Kompetenzen

Schülerinnen und Schüler sollen saure und alkalische Flüssigkeiten kennen und unterscheiden können sowie Wissen über die Reaktionen mit anderen Stoffen erwerben. Sie müssen wissen, daß der Säuregrad eines Mediums über den pH-Wert erklärt werden kann.

Im alltäglichen Umgang mit Haushaltsreinigern können sie dann zum eigenen, verantwortungsbewußten Handeln veranlaßt werden; in der Arbeitswelt sollen sie ihr Wissen auf industrielle Prozesse übertragen und zu möglichen Verbesserungen kritisch beitragen können.

Sie sollen wissen, daß saure und alkalische Stoffe in bestimmten Mischungsverhältnissen zu neutralen wäßrigen Salzlösungen reagieren und daß dieses bei technischen Prozessen angewendet wird. Mit dem Modell der Protolyse sollen die Schülerinnen und Schüler die Reaktionen auf Teilchenebene zutreffend erklären können.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Entstehung von saurem Regen	– Abgase als Säurebildner – Säure - Base - Theorie nach Brönstedt – Entstehung von $[\text{H}_3\text{O}]^+$ durch Protolyse
– Säuren	– Ätzende Wirkung auf Stoffe, Sicherheitsbestimmungen, Unfallverhütung – Technische Herstellung der Schwefelsäure nach dem Doppelkontaktverfahren (fakultativ)
– Hydroxide	– Freisetzung von Hydroxidionen durch Dissoziation – Entstehung von $[\text{OH}]^-$ durch Protolyse, z. B. bei der Reaktion von Ammoniak und Wasser – Ätzende Wirkung auf Stoffe – Technische Herstellung von Ammoniak nach dem Haber-Bosch-Verfahren (fakultativ)
– Neutralisation	– Protolyse zwischen $[\text{H}_3\text{O}]^+$ und $[\text{OH}]^-$ – Titration Anwendung, z. B. „Abgasreinigung“
– pH-Wert	– Definition – pH-Wert - Bestimmung
Möglichkeiten zur projektorientierten Bearbeitung: Smog und Saurer Regen Abgasreinigung bei industriellen Betrieben	
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten	
<ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Themen (Th) • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
Biologie: Th 2: Richtige Ernährung - eine Voraussetzung für die Gesundheit der Menschen	
Deutsch: Th 9: Stellungnahme erwünscht - Ereignisse, Sachverhalte, Bücher, Filme fordern uns heraus	
Haushaltslehre: ➤ Umgang mit Putzmitteln	

Thema 1: Kunststoffe - Werkstoffe nach Maß**RS**

Klassenstufe 10

22 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Als Werkstoffe mit speziellen Eigenschaften haben Kunststoffe unser Leben radikal verändert. Sie haben zu neuen Industriezweigen geführt, Gesellschaftsformen und Lebensweisen beeinflusst und so unterschiedliche Kulturen einander nähergebracht und vermischt.

Kohle, Erdöl, nachwachsende Rohstoffe und zum Teil auch unbrauchbar gewordene Kunststoffe dienen zur Herstellung von Kunststoffen und erfordern bestimmte technische Verfahren. Fragen der Entsorgung - u.a. Verwertung als Rohstoff oder als Energieträger - sind erst in Ansätzen gelöst.

Vermittlung von Kompetenzen

Schülerinnen und Schüler sollen Kenntnisse erwerben über die Vielfalt der Kunststoffe und ihren zum Teil auch sehr speziellen Einsatz. Diesen sollen sie auf bestimmte Eigenschaften zurückführen und über Molekularstrukturen begründen können.

Weitergehende Kenntnisse - das Kohlenstoffatomgerüst in den meisten Makromolekülen sowie verschiedene Reaktionstypen - schaffen die Voraussetzung, um an Lösungen über die Herstellung und Weiterverwendung von Kunststoffen mitarbeiten zu können.

Hinweise zum Unterricht

Inhalte	fachspezifische Hinweise
- Verwendung und Eigenschaften von Kunststoffen	- Verwendung als Faden, Folie, Block - Mechanische und thermische Eigenschaften - Klassifizierung
- Elementaranalyse	- Behandlung eines Kunststoffes aus der Gruppe der Kohlenwasserstoffe
- Rohstoff Erdöl	- Kohlenwasserstoffe und ihre Molekülstruktur - Homologe Reihen - Elektronenpaarbindung - Funktionelle Gruppen
- Herstellungsverfahren	- Polykondensation - Polymerisation - Polyaddition
- Entsorgung	- Recycling - Thermische Verwertung

Möglichkeiten zur projektorientierten Bearbeitung:

Kohle und Erdöl - Rohstoffe und Energieträger

Hausmüll - wertvoller Rohstoff ?

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten

- Querverweise auf vorhandene Themenbereiche (TB), Handlungsfelder (HF), Themen (Th), Inhalte (I)
- Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤)

Erdkunde:

Th 3: Der Mensch beeinflusst seinen Lebensraum

I: Traditionelle und alternative Energieträger

Textillehre:

TB 1: Textilien - Kleidung - Wohlbefinden

Th 2: Ich fühle mich wohl in meiner zweiten Haut

I: Stoffe und Rohstoffe

Technik:

HF 4: Versorgung und Entsorgung

Wirtschaft/Politik:

- Rohstoffe und Energieversorgung für die Industrie
- Entsorgung in der Wohlstandsgesellschaft

2.4.3 Gymnasium

Übersicht

Aussagen zur Verbindlichkeit

Die Themen und Inhalte sind für die einzelnen Klassenstufen verbindlich

Themen	Inhalte	Klassenstufen
1. Gemische bestimmen den Alltag	<ul style="list-style-type: none"> – Stoffgemische und Trennverfahren – Reinstoffe und ihre Eigenschaften – Stoffliche Merkmale einer chemischen Reaktion – Chemische Elemente und chemische Verbindungen 	9
2. Luft und Klimaänderung	<ul style="list-style-type: none"> – Luft als Gemisch – Eigenschaften von Sauerstoff und Stickstoff und Nachweismöglichkeiten – Entstehung von Kohlenstoffdioxid bei der Verbrennung von Kohlenstoff – Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid und Nachweismöglichkeiten – Kohlenstoffdioxid als Treibhausgas – Verstärkung des Treibhauseffektes durch die Entstehung von Kohlenstoffdioxid bei der Verbrennung fossiler Energieträger 	
3. Metalle und ihre Bedeutung für Zivilisation und Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> – Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Metallen – Energetische Aspekte chemischer Reaktionen – Gewinnen von Metallen in Labor und Technik durch Reduktion der Oxide mit Hilfe von unedleren Metallen oder Kohlenstoff (Redoxreaktion) – Umweltbelastungen durch Metallgewinnung – Sinn und Grenzen des Recyclings im Alltag und im Labor; Kosten- und Energieaspekte 	
4. Lebensgrundlage Wasser	<ul style="list-style-type: none"> – Qualitative Analyse und Synthese von Wasser – Eigenschaften von Wasser – Eigenschaften und Nachweismöglichkeiten von Wasserstoff – Wasser als Gebrauchsstoff 	

Themen	Inhalte	Klassenstufen
5. Diskontinuität im Aufbau der Stoffe und Symbolverwendung	<ul style="list-style-type: none"> - Diskontinuität der Materie - Entwicklung einer einfachen Atomvorstellung im Sinne Daltons - Quantitative Gesetzmäßigkeiten bei chemischen Reaktionen - Deutung der Massengesetze mit Hilfe der Atomhypothese - Größen- und Zahlenverhältnisse im Bereich kleinster Teilchen - Atomsymbole - Elementargruppen als einfachste Gruppen, aus denen man sich den Aufbau eines Stoffes vorstellen kann 	9
6. Kochsalz und andere Salze	<ul style="list-style-type: none"> - Geschichte und kulturelle Bedeutung, Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Kochsalz - Abhängigkeit der Gefrieretemperatur von der Konzentration einer Lösung - Kochsalzgewinnung - Identifizierung von Kochsalz als Natriumchlorid - Eigenschaften von Chlor und Natrium - Natriumchloridsynthese - Halogene als Elementfamilie - Alkalimetalle als Elementfamilie - Reaktionen von Metallen und Halogenen 	
1. Atombau und Periodensystem	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von Vorstellungen - Entwicklung einer neuen Atomvorstellung - Definition von Oxidation und Reduktion - Das Schalenmodell der Atome - Das Periodensystem der Elemente - Oktettregel 	10
2. Moleküle und Elektronenpaarbindung	<ul style="list-style-type: none"> - Die gemeinsamen Eigenschaften gasförmiger Stoffe - Absolute Temperatur - Satz von Avogadro - Das Volumen einer Gasportion mit $L = 6,023 \times 10^{23}$ Teilchen (molares Volumen) beträgt unter Normbedingungen $V = 22,4$ l. - Die kleinsten Teilchen der unedlen Elementargase sind zweiatomige Moleküle, die der Edelgase Atome. - Die Elektronenpaarbindung im Sinne von Lewis - Doppel- und Dreifachbindungen - Diplomoleküle - Wasserstoffbrückenbindung - Zusammenhang zwischen polarer Atombindung und Elektronegativität - Das Kugelwolkenmodell (fakultativ) - Die Elektronenpaarbindung im Sinne des Kugelwolkenmodells (fakultativ) - Einfach-, Doppel- und Dreifachbindung im Sinne des (Kugelwolkenmodells) (fakultativ) 	

Themen	Inhalte	Klassenstufen
3. Säuren und Basen	<ul style="list-style-type: none"> - Protonendonatoren nennt man Säuren. - Saure Lösungen enthalten Oxonium-Ionen und geben Indikatorlösungen charakteristische Farben. - Saure Lösungen wirken ätzend. - Verschiedene saure Lösungen reagieren mit unedlen Metallen in gleicher Weise. - Edle Metalle reagieren nicht mit Oxonium-Ionen - Protonenakzeptoren nennt man Basen - Alkalische Lösungen enthalten Hydroxid-Ionen, wirken ätzend und geben Indikatorlösungen charakteristische Farben. - Metalle der ersten beiden Hauptgruppen und ihre Oxide reagieren mit Wasser zu alkalischen Lösungen. - Die Reaktion zwischen Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen nennt man Neutralisation. 	10
4. Säurebildende Oxide in der Luft, Smog, Saurer Regen und die Folgen	<ul style="list-style-type: none"> - Entstehung und Eigenschaften von Schwefeldioxid und schwefliger Säure - Entstehung und Eigenschaften von Schwefeltrioxid und Schwefelsäure - Entstehung und Eigenschaften von Stickstoffoxiden und Salpetersäure - Schädigende Wirkungen säurebildender Oxide - Emissionsquellen für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide - Technische Verfahren zur Abgasreinigung 	
5. Stickstoffdünger und Stickstoffkreislauf	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Stickstoff - Die Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch als Beispiel für ein großtechnisches Verfahren - Katalytische Oxidation von Ammoniak - Stickstoffverbindungen in technisch hergestellten Düngemitteln - Vorkommen von Stickstoffverbindungen im Boden - Stickstoffverbindungen in organischen Materialien - Eintrag natürlicher Stickstoffverbindungen in Ökosysteme - Überdüngung - Stationen des Stickstoffkreislaufs 	

Erläuterungen zu Themen und Inhalten

Thema 1: Gemische bestimmen den Alltag

GY

Klassenstufe 9

6 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

In der Natur ist das Vorkommen reiner Stoffe die Ausnahme. Im alltäglichen Bedarf und bei industriellen Prozessen sind Stoffe jedoch in möglichst reiner Form erwünscht. Technologien zum Trennen von Gemischen stehen im Mittelpunkt aktueller Bemühungen. Andererseits ist die Herstellung vielfältiger Gemische Ziel unserer Alltagstätigkeiten.

Vermittlung von Kompetenzen

Die klare Unterscheidung der Begriffe Mischen/Entmischen und chemische Reaktion sowie Gemisch und Verbindung ist notwendige Voraussetzung für den Chemieunterricht der folgenden Jahre und grundlegend für das Verständnis zahlreicher stofflicher Vorgänge im Alltag.

Hinweise zum Unterricht

Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Stoffgemische und Trennverfahren	– Mischen und Gemischtrennungen sollten an alltagsnahen Beispielen erprobt werden, z. B. Kochsalzgewinnung aus Salz-Sand-Gemisch, Goldwaschen aus Gold-Sand-Gemisch, Mülltrennung, um sinnvolles Recycling zu ermöglichen, Weindestillation, Herstellen einer Hautcreme
– Reinstoffe und ihre Eigenschaften	– Wichtige Kriterien für das Erkennen von Reinstoffen sind z. B. konstante Siede- bzw. Gefriertemperaturen und einheitliche, charakteristische Kristallformen.
– Stoffliche Merkmale einer chemischen Reaktion	– Von Mischungs- und Entmischungsvorgängen unterscheiden sich chemische Reaktionen u. a. dadurch, daß aus Ausgangsstoffen (Edukten) Stoffe mit neuen Eigenschaften (Produkte) entstehen: z. B. Gewinnung von Kupfer aus Kupfererz (Kupferoxid) und Holzkohle; Reaktion von blauem Kupfersulfathydrat zu weißem Kupfersulfat und Wasser. – An Alltagsphänomenen (z. B. Rosten eines Fahrrades, Karamelisierung von Zucker, Sauerwerden von Milch, Koch- und Bratvorgängen) kann der Begriff der chemischen Reaktion verallgemeinert werden.
– Chemische Elemente und chemische Verbindungen	– Definition auf stofflicher Ebene

Thema 2: Luft und Klimaänderung

Klassenstufe 9

GY

8 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Die befürchtete Klimaveränderung durch die anthropogen bedingte Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes stellt eine Gefahr für die Menschheit und die Biosphäre dar. Um diese Gefahr abzuwenden, ist eine Verminderung der Abgabe von Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre notwendig.

Da vorwiegend die Industriestaaten durch Verbrennung fossiler Energieträger zu einer Erhöhung des Kohlenstoffdioxidgehaltes in der Atmosphäre beitragen, muß sich die Art ihrer Energienutzung grundlegend ändern. Dies wird weitreichende Auswirkungen auf die Technik und die wirtschaftlichen Bedingungen unseres Lebens haben.

Voraussetzung zum Verständnis dieser Zusammenhänge sind Kenntnisse über die Zusammensetzung der Luft und die Eigenschaften ihrer Bestandteile.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Auswirkungen der befürchteten globalen Klimaänderungen werden erst für künftige Generationen deutlich erfahrbar sein. Da aber jeder Mensch für die gegenwärtige Form der Energienutzung und damit auch für die Kohlenstoffdioxid-Emission Mitverantwortung trägt, gilt es, den Schülerinnen und Schülern die Bedeutung zu vermitteln, die dem Kohlenstoffdioxid in chemischen, biologischen und physikalischen Prozessen zukommt.

Unterricht über die Auswirkungen unserer Lebensweise auf das Klima kann dazu beitragen, Verantwortungsbewußtsein und Fähigkeit zur Selbstkritik bei jungen Leuten zu wecken und sie zu verantwortungsvollem Handeln anzuleiten.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Luft als Gemisch	– Neben Versuchen zur qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Luft sind historische Betrachtungen über die Entdeckung der Luftzusammensetzung möglich (Boyle, Priestley, Lavoisier)
– Eigenschaften von Sauerstoff und Stickstoff und Nachweismöglichkeiten	– Einfache Nachweise von Sauerstoff und Stickstoff (z. B. Glimmspanprobe, erstickende Wirkung)
– Entstehung von Kohlenstoffdioxid bei der Verbrennung von Kohlenstoff	– Reaktion von Holzkohle mit Luft - die Entwicklung von Wärme bei der Reaktion sollte beachtet werden.
– Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid und Nachweismöglichkeiten	– Experimente zur Dichte und zur flammenlöschenden Wirkung von Kohlenstoffdioxid, Nachweis durch Reaktion mit Kalkwasser
– Kohlenstoffdioxid als Treibhausgas	– Anteil und Bedeutung von Spurengasen in der Atmosphäre – Der Schwerpunkt der Betrachtung sollte auf der Wirkung des Kohlenstoffdioxids als wichtigstes Treibhausgas neben Wasserdampf liegen (die chemischen Eigenschaften anderer klimawirksamer Stoffe können zu diesem Zeitpunkt des Unterrichts noch nicht vermittelt werden). Die Bedeutung des natürlichen Treibhauseffektes für das Leben auf der Erde sollte betont werden.
– Verstärkung des Treibhauseffektes durch die Entstehung von Kohlenstoffdioxid bei der Verbrennung fossiler Energieträger	– Die Verbrennung fossiler Energieträger zur Erzeugung von Wärme und Strom sowie zum Antrieb von Verkehrsmitteln – Einfache Rechenbeispiele aus dem privaten oder schulischen Bereich zur Klärung des Zusammenhangs zwischen Energienutzung und Kohlenstoffdioxidentstehung können die persönliche Verantwortlichkeit des einzelnen verdeutlichen. – Der Anstieg der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre seit Beginn der Industrialisierung sollte mitgeteilt, mögliche Folgen sollten angesprochen und Möglichkeiten der Verminderung der Kohlenstoffdioxidemission sollten diskutiert werden.

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten

- Querverweise auf vorhandene Themenbereiche (TB), Themen (Th), Inhalte (I)
- Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤)

Biologie:

Th 3: Biologische Nutzung der Sonnenenergie

Physik:

TB 10: Wärme und Klima

Th 1 Temperatur, Wärme, Klimaänderung

Erdkunde:

Th 1: Ökosystem Weltmeer

I: Bedeutung der Meere für das Klima

Th 2: Pazifikraum: Motor der Weltwirtschaft

➤ Konflikte zwischen Industrie- und Entwicklungsländern

Deutsch:

Th 4: Presse und Information

Th 9: Stellungnahme erwünscht - Ereignisse, Sachverhalte, Bücher, Filme fordern uns heraus

Ev. und Kath. Religion, Philosophie

➤ Diskussionen zu den Themen: Wohlstand und Konsumverhalten

Thema 3: Metalle und ihre Bedeutung für Zivilisation und Umwelt	GY
Klassenstufe 9	10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Die Fähigkeit zur Herstellung und Verarbeitung von Metallen und Legierungen prägte seit jeher Kultur und Technik menschlicher Gesellschaften. Die Abläufe bei der Metallgewinnung und -nutzung verändern und schädigen die Umwelt. Schonung der Rohstoffvorräte und Recycling sind Verpflichtung gegenüber kommenden Generationen.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen grundlegende Kenntnisse über Gewinnung, Eigenschaften und Verwendung von Metallen erwerben. Sie sollen Oxidation und Reduktion als chemische Vorgänge kennen. Sie sollen befähigt werden, Beobachtungen zu systematisieren, Hypothesen aufzustellen und diese zu überprüfen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen Einstellungen und Handlungsmöglichkeiten entwickeln, die zum menschengerechten und umweltverträglichen Umgang mit den verfügbaren Rohstoffen führen.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> – Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Metallen 	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendung von Metallen und Legierungen im Alltag sollten exemplarisch dargestellt werden. – Das teils elementare (gediegene), teils chemisch gebundene (als Erz) Vorkommen verschiedener Metalle in der Natur sowie Korrosionserscheinungen leiten zur chemischen Reaktionsfähigkeit von Metallen über.
<ul style="list-style-type: none"> – Oxidation und Reduktion 	<ul style="list-style-type: none"> – Ob Begriffe in der vorläufigen Bedeutung als Sauerstoffaufnahme bzw. Sauerstoffabgabe eingeführt werden, sollte die Fachkonferenz entscheiden. Die Definition als Elektronenabgabe bzw. -aufnahme wird beim Thema „Atombau und Periodensystem“ zu Beginn der 10. Klassenstufe eingeführt.
<ul style="list-style-type: none"> – Energetische Aspekte chemischer Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"> – Die Oxidation von Metallen als exotherme Reaktion – Metallfolge edle und unedle Metalle – Direkte Reduktion von Metalloxiden als endotherme Reaktion – Aktivierungsenergie, Definition der endothermen und der exothermen Reaktion 	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgrund der unterschiedlich starken Energieabgabe bei ihrer Reaktion mit Sauerstoff können Metalle anhand von Experimenten in einer Folge geordnet werden (Metallfolge). – Die direkte Reduktion von Metalloxiden durch entsprechende Energiezufuhr gelingt nur bei Oxiden relativ edler Metalle (z. B. Thermolyse von Silberoxid oder Quecksilberoxid). Anstelle von Experimenten mit Quecksilberoxid sollte ein Film (z. B. FWU 36074) eingesetzt werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Gewinnen von Metallen in Labor und Technik durch Reduktion der Oxide mit Hilfe von unedleren Metallen oder Kohlenstoff (Redoxreaktionen) 	<ul style="list-style-type: none"> – Die Auswertung der Metallfolge führt zur Vorhersage von Redoxreaktionen zwischen Metalloxid und unedlem Metall, durch die das edlere Metall gewonnen werden kann. – Kohlenstoff als Reduktionsmittel in der Technik kann experimentell über die Reduktion von Kupferoxid eingeführt werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Umweltbelastungen durch Metallgewinnung 	<ul style="list-style-type: none"> – Der Ausstoß von Kohlenstoffdioxid beim Hochofenprozeß trägt zur Klimaänderung bei. – Auf die Gesundheitsgefährdung durch bestimmte Metalle und ihre Verbindungen (z. B. Quecksilber, Cadmium, Blei, Nickel) sollte hingewiesen werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Sinn und Grenzen des Recyclings im Alltag und im Labor; Kosten- und Energieaspekte 	<ul style="list-style-type: none"> – Am Beispiel der Metallsammlung (z. B. Aluminiumsammlung) sollen die Schülerinnen und Schüler Formen des Recyclings kennenlernen.

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten

- Querverweise auf vorhandene Themen (Th)
- Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤)

Erdkunde:

Th 1: Deutschland: Räume verändern sich (Kl.10)

Biologie:

Th 2: Richtige Ernährung - eine Voraussetzung für die Gesundheit der

Th 4: Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz

Deutsch:

Th 3: Presse und Information

Th 13: Reportagen aus aller Welt

Physik:

➤ Wärme und Energie

Thema 4: Lebensgrundlage Wasser

Klassenstufe 9

GY

8 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Wasser ist eine Grundlage für alles Leben auf der Erde. Wasser kommt auf der Erde ungleichmäßig verteilt und in unterschiedlicher Qualität vor. Die ausreichende Versorgung der Menschheit mit Wasser sicherzustellen erfordert dauernde Anstrengungen.

Wasser ist ein Gebrauchs- und Verbrauchsstoff in Haushalt und Industrie. Technische Möglichkeiten sind auszuschöpfen, um Wasservorkommen zu nutzen, sie zu erhalten und sie vor Belastung und Verschwendung zu schützen.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Lernenden sollen grundlegende Kenntnisse über das Vorkommen, die Eigenschaften und die Nutzung von Wasser erwerben. Sie sollen mit Wasser verantwortungsvoll umgehen, weil es nicht unbegrenzt verfügbar ist.

Die Schülerinnen und Schüler sollen einfache Laborverfahren zur Reinigung von Wasser anwenden können. Sie sollen technische Verfahren zur Trinkwassergewinnung und Abwasseraufbereitung kennen.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Qualitative Analyse und Synthese von Wasser	– Reduktion von Wasser durch unedle Metalle – Entdeckung von Wasserstoff – Wasser als Wasserstoffoxid
– Eigenschaften von Wasser	– Siede- und Schmelztemperatur von Wasser – Wassernachweis
– Eigenschaften und Nachweismöglichkeiten von Wasserstoff	– Eigenschaften, Nachweis und Verwendung von Wasserstoff – Wasserstoff als Reduktionsmittel
– Wasser als Gebrauchsstoff	– Wassernutzung, Trinkwassergewinnung – Abwasser und seine Reinigung – Exkursionen zum Wasserwerk und/oder zur Kläranlage
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten	
• Querverweise auf vorhandene Themen (Th)	
Erdkunde: Th 1: Ökosystem Weltmeer	
Biologie: Th 2: Richtige Ernährung - eine Voraussetzung für die Gesundheit der Menschen Th 4: Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz	
Deutsch: Th 13: Reportagen aus aller Welt	

Thema 5: Diskontinuität im Aufbau der Stoffe und Symbolverwendung	GY
Klassenstufe 9	12 Stunden

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen sorgfältiges, quantitatives Arbeiten einüben, um naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten entdecken zu können.

Sie sollen mit einer tragfähigen Vorstellung von der Diskontinuität im Aufbau der Stoffe neue Sachverhalte erschließen und deuten können.

Sie sollen die Grundlagen der Formelsprache der Chemie in ihren Aussagen verstehen und sie selbständig anwenden können.

Sie sollen quantitative Aussagen auf stofflicher Ebene mit Hilfe der Atomvorstellung machen können.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> – Diskontinuität der Materie 	<ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung eines Teilchenmodells und dessen Anwendung auf die Deutung der Aggregatzustände – Im Physikunterricht wird die Vorstellung eines diskontinuierlichen Aufbaus der Materie aus kleinsten Teilchen künftig nicht mehr entwickelt. So muß diese Vorstellung (z. B. durch Diffusionsversuche, durch Demonstration der Brownschen Bewegung u. ä.) im Chemieunterricht erarbeitet werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung einer einfachen Atomvorstellung in Sinne Daltons 	
<ul style="list-style-type: none"> – Quantitative Gesetzmäßigkeiten bei chemischen Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> – Gesetz von der Erhaltung der Masse – Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen 	<ul style="list-style-type: none"> – Bei der Erarbeitung der Massengesetze sollten die Ergebnisse quantitativer Schülerexperimente herausgezogen werden,
<ul style="list-style-type: none"> – Deutung der Massengesetze mit Hilfe der Atomhypothese 	
<ul style="list-style-type: none"> – Größen- und Zahlenverhältnisse im Bereich kleinster Teilchen <ul style="list-style-type: none"> – Atommassen und Atommasseneinheit (Einheits-symbol u) – Loschmidtzahl L 	<ul style="list-style-type: none"> – Das Volumen kleinster Teilchen kann durch den Ölfleckversuch bestimmt werden. – Atommassen können Tabellen entnommen werden. – Das Prinzip des Massenspektrographen sollte besprochen werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Atomsymbole 	
<ul style="list-style-type: none"> – Elementargruppen als einfachste Gruppen, aus denen man sich den Aufbau eines Stoffes vorstellen kann <ul style="list-style-type: none"> – Elementargruppensymbole (Verhältnisformel) – Aufstellen einfacher Reaktionsschemata 	<ul style="list-style-type: none"> – Als quantitative Versuche eignen sich die Synthesen von z. B. Kupfersulfid oder Kupferoxid oder die Thermolyse von Silberoxid. – Die Bestimmung von Elementargruppensymbolen und andere einfache stöchiometrische Berechnungen können entweder nach dem Anzahlkonzept unter Verwendung der Loschmidtzahl oder nach dem Molkonzept unter Verwendung der Größe Stoffmenge und ihrer Einheit Mol erfolgen.

Thema 6: Kochsalz und andere Salze

Klassenstufe 9

GY

10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Kochsalz spielt im Stoffwechsel aller Lebewesen eine großen Rolle. Ein vernünftiger Umgang mit Kochsalz ist ein wesentlicher Faktor zur Erhaltung der Gesundheit.

Kochsalz ist den Menschen als Konservierungsmittel seit Jahrtausenden bekannt; durch diese Verwendung gewannen sie in der Bevorratung von Lebensmitteln, in der Durchführung von Wanderungen und Expeditionen zu Wasser und zu Land sowie in der Kriegsführung eine größere Beweglichkeit.

Immer wieder gab es kriegerische und handelspolitische Auseinandersetzungen um Salzlagerstätten und um Vermarktungsmöglichkeiten.

Vermittlung von Kompetenzen

Der Begriff Salz, aus dem Alltagsleben stammend, wird definiert als Begriff für eine Stoffklasse der Chemie. Die Schülerinnen und Schüler sollen erfahren, daß ein Begriff der Alltagssprache in der Fachsprache manchmal eine andere Bedeutung erhält.

Das Entstehen von Stoffen mit völlig neuen Eigenschaften ist Kennzeichen einer chemischen Reaktion. Dies wird am Beispiel der Natriumchloridsynthese besonders deutlich. Gemeinsame Eigenschaften von Stoffen und abgestufte Eigenschaftsausprägungen sollen als Ordnungsprinzip der Chemie anerkannt und herangezogen werden. Einige Inhalte dieses Themas sind zur selbständigen Erarbeitung durch die Lernenden besonders geeignet.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Geschichte und kulturelle Bedeutung, Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Kochsalz	– Die Bedeutung von Kochsalz für die Lebensführung und als Handelsprodukt in früheren Zeiten sollte herausgestellt werden. Kenntnisse über seine heutige Verwendung sind zu vermitteln: Es ist in gewisser Menge lebensnotwendig für Mensch und Tier (Speisesalz, Viehsalz). Es dient als Konservierungsmittel. – Teile der genannten Inhalte eignen sich besonders zur selbständigen Bearbeitung durch Schülerinnen und Schüler.
– Abhängigkeit der Gefriertemperatur von der Konzentration einer Lösung	– Die Abhängigkeit der Gefriertemperatur von der Konzentration einer Lösung (z. B. Verwendung von Kochsalz als Streumittel im Winter; Frostschutzmittel im Autokühler) sollte halbquantitativ als Je-desto-Beziehung erarbeitet werden.
– Kochsalzgewinnung	– Gewinnung aus Meerwasser, Salzlagern und Solequellen
– Identifizierung von Kochsalz als Natriumchlorid	– Aufgrund der Gleichartigkeit der Kristallformen und mit Hilfe mitgeteilter Stoffkonstanten kann Kochsalz als Natriumchlorid identifiziert werden
– Eigenschaften von Chlor und Natrium	– Eigenschaften der Elemente Natrium und Chlor sollten vor der Synthese erkundet werden.
– Natriumchloridsynthese	– Nach der Synthese sollte herausgestellt werden, daß bei der chemischen Reaktion die aggressiven Edukte Chlor und Natrium sich zu der relativ harmlosen Verbindung Natriumchlorid umgesetzt haben.
– Halogene als Elementfamilie	– Es sollten die ähnlichen Eigenschaften der Stoffe herausgestellt und die Abstufung der Eigenschaftsausprägungen entsprechend den Atommassen betont werden.
– Alkalimetalle als Elementfamilie	– Die Eigenschaften der Alkalimetalle können nach den gleichen Prinzipien erarbeitet werden wie die der Halogene.
– Reaktionen von Metallen mit Halogenen: Synthese binärer Salze	– Die Reaktionen verschiedener Metalle mit Halogenen und die Gewinnung der reinen Produkte durch Lösen und Auskristallisieren geben Anlaß zu einer Erweiterung des Salzbegriffes (Verbindungen, die aus Metall und Nichtmetall entstehen; Kristallbildner).
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Themen (Th) • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
Geschichte: ➤ Salzsteuern, Auseinandersetzung um den Besitz von Salzlagertstätten	
Erdkunde: ➤ Salzstraßen, Entstehung von Salzlagertstätten	
Biologie: Th 2: Richtige Ernährung - eine Voraussetzung für die Gesundheit der Menschen	

Thema 1: Atombau und Periodensystem

GY

Klassenstufe 10

7 Stunden

Vermittlung von Kompetenzen

Experimentell gewonnene Erkenntnisse über Eigenschaften und Verhalten von Stoffen erfordern neue Vorstellungen vom Aufbau der Materie und von den Eigenschaften der kleinsten Teilchen. Das Modell der unveränderlichen, unteilbaren Atome wird ersetzt durch das differenziertere Kern-Hülle-Modell.

Die Lernenden sollen erkennen, daß Modelle aufgrund erweiterter Erfahrungen abgeändert und angepaßt werden müssen, um auch neue Phänomene erklären zu können.

Hinweise zum Unterricht

Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung folgender Vorstellungen: <ul style="list-style-type: none"> - Salze sind aus elektrisch geladenen Teilchen, den Ionen, aufgebaut (Kristallgitter). - Metallionen sind elektrisch positiv geladen. - Nichtmetallionen sind elektrisch negativ geladen. - Ionen können unterschiedliche Vielfache kleinster Ladungen (Elementarladungen) tragen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Versuche zur Gefrierpunktniedrigung, zur elektrischen Leitfähigkeit, zur Ionenwanderung und zur Elektrolyse führen zu der Annahme, daß Elementargruppen von Salzen in wäßriger Lösung in Einzelteilchen (Ionen) zerfallen sind und daß die Ionen elektrisch geladen sind. Elementargruppen anderer Stoffe, z. B. von Alkohol und Zucker, zeigen dieses Verhalten nicht. - Mit schulischen Mitteln kann nicht bewiesen werden, daß bereits die festen, ungelösten Salze aus Ionen aufgebaut sind. Durch eine Schmelzflußelektrolyse kann dies allenfalls wahrscheinlich gemacht werden. - Eventuell kann auf die Schmelzflußelektrolyse zur Aluminiumgewinnung eingegangen werden. Die Betonung sollte dabei auf dem Energiebedarf liegen.
<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung einer neuen Atomvorstellung: <ul style="list-style-type: none"> - Atome sind nicht unteilbar. - Atome enthalten elektrisch positive und elektrisch negative Bestandteile. - Negative Bestandteile (Elektronen) können von Atomen abgegeben oder aufgenommen werden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aus dem Physikunterricht könnten Modellvorstellungen über den elektrischen Strom vorhanden sein (Elektronen als bewegliche Träger negativer elektrischer Ladung; Elektronenbewegung im metallischen Leiter).
<ul style="list-style-type: none"> - Definition von Oxidation und Reduktion als Elektronenabgabe bzw. -aufnahme 	

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> – Das Schalenmodell der Atome 	<ul style="list-style-type: none"> – Durch entsprechende Medien kann der Streuversuch von Rutherford dargestellt und mit einem Kern-Hülle-Modell gedeutet werden. Die Struktur der Atomhülle kann sich aus der Deutung von Ionisierungsenergetabellen ergeben. Dabei kann der Zusammenhang zwischen Atombau und Zugehörigkeit des Elements zu einer der Hauptgruppen des Periodensystems erarbeitet werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Das Periodensystem der Elemente: Die Ähnlichkeit chemischer Eigenschaften bei Elementen einer Hauptgruppe ist auf den gleichartigen Aufbau der äußeren Elektronenschale ihrer Atome zurückzuführen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Die Beziehungen zwischen den Eigenschaften der Elemente und der Elektronenkonfiguration der äußersten (energiereichsten) Schale ihrer Atome können einigen Elementfamilien (z. B. Alkalimetalle, Halogene, Edelgase) behandelt werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Oktettregel 	<ul style="list-style-type: none"> – Die spezielle Eigenschaft der Edelgase, unter normalen Bedingungen keine Bindungen einzugehen, kann mit der besonderen Stabilität ihrer Elektronenkonfiguration (Edelgaskonfiguration) begründet werden. – Vergleich der Elektronenkonfiguration von Edelgasatomen von Ionen einiger Hauptgruppenelemente führt zur Oktettregel. – An Merkmalen der Atome von Nebengruppenelementen sollte erwähnt werden: Erweiterung innerer Schalen, Gleichartigkeit der äußersten Schale (in der Regel mit zwei Elektronen besetzt).
<p>Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Themenbereiche (TB), Themen (Th) • Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤) 	
<p>➤ Die engen Bezüge zwischen den Naturwissenschaften Chemie und Physik zeigen sich in dieser Einheit besonders deutlich und erfordern eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Lehrkräften beider Fächer</p> <p>Physik: TB 1: Elektrischer Strom und Spannung Th 1: Steuerung, elektrischer Energietransport (K1.9)</p>	

Thema 2: Moleküle und Elektronenpaarbindung**GY**

Klassenstufe 10

12 Stunden

Vermittlung von Kompetenzen

Die Erklärung der Besonderheiten im Verhalten der Gase bei Druck- und Temperaturänderungen durch den Satz von Avogadro und die Bewährung dieser Hypothese bei der Anwendung auf Volumenverhältnisse bei chemischen Reaktionen und bei der Bestimmung von Molekülmassen beleuchten in besonders deutlicher Weise die Wege naturwissenschaftlicher Erkenntnisfindung. Ausgehend von der Sammlung empirischer Erfahrungen, gelangen die Schülerinnen und Schüler über die Hypothesen an neue Aufgaben.

Ähnliche Erfahrungen lassen sich bei der Behandlung der Dichteanomalie und der Lösungsmiteleigenschaften des Wassers sowie der modellhaften Deutung dieser Phänomene auf der Teilchenebene machen.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> - Die gemeinsamen Eigenschaften gasförmiger Stoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Zwischen den Teilchen eines Gases ist viel freier Raum. - Die Gasteilchen bewegen sich ständig. - Gleiche Volumina aller Gase verändern sich bei Temperatur- und Druckänderung in gleicher Weise. - Definition der Normbedingungen (273 K; 1013 hPa) 	<ul style="list-style-type: none"> - Anhand einfacher, halbquantitativer Versuche läßt sich zeigen, daß die Abhängigkeit des Volumens von Druck und Temperatur für unterschiedliche Gase gleich ist. Den Lernenden muß klar werden, daß jedes Gasteilchen auf Grund seiner Bewegung bei gleicher Temperatur und gleichem Druck im Mittel das gleiche Volumen beansprucht, unabhängig von seiner Größe und seiner Masse.
<ul style="list-style-type: none"> - Absolute Temperatur 	
<ul style="list-style-type: none"> - Satz von Avogadro 	
<ul style="list-style-type: none"> - Das Volumen einer Gasportion mit $L=6,023 \times 10^{23}$ Teilchen (molares Volumen) beträgt unter Normbedingungen $V=22,4 \text{ l}$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Zur mathematischen Behandlung der Gasgesetze wird meist die Zeit fehlen. Zur Umrechnung von Gasvolumina bei Raumbedingungen auf Normbedingungen kann der Reduktionsfaktor aus Tabellen entnommen werden.
<ul style="list-style-type: none"> - Die kleinsten Teilchen der unedlen Elementargase sind zweiatomige Moleküle, die der Edelgase Atome. 	<ul style="list-style-type: none"> Mit Hilfe der Gaswägung lassen sich die Dichten und damit die Teilchenmassen verschiedener Gase experimentell bestimmen. Durch Vergleich mit den Atommassen kann die atomare Zusammensetzung der Kohlenstoffdioxidmoleküle ermittelt werden. - Entsprechend kann auch gezeigt werden, daß Heliumteilchen einatomig, die Moleküle unedler Elementargase zweiatomig sind.
<ul style="list-style-type: none"> - Die Elektronenpaarbindung im Sinne von Lewis 	<ul style="list-style-type: none"> - Der Zusammenhalt von Atomen in Molekülen kann mit Hilfe des Schalenmodells formal im Sinne von Lewis gedeutet werden. - Die Oktettregel wird dahingehend erweitert, daß auch gemeinsames Benutzen von Elektronen durch zwei Atomhüllen zu stabilen Zuständen führen kann.
<ul style="list-style-type: none"> - Doppel- und Dreifachbindungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Auch Doppel- und Dreifachbindungen lassen sich auf diese Weise formal klären. Durch das Postulat, daß sich auch nichtbindende Elektronen zu Paaren ordnen, und durch das Prinzip der größtmöglichen Abstoßung der Elektronenpaare (Gillespie) lassen sich auch einfache Molekülgeometrien formal deuten. - Alternativ könnte auch an dieser Stelle schon das Kugelwolkenmodell eingeführt werden. In Klassenstufe 11 wird ein Wolkenmodell wegen der großen Bedeutung der Molekülgeometrie in der organischen Chemie unabdingbar.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Dipolmoleküle	– Anlaß zur Diskussion des Dipolcharakters der Wassermoleküle können die Struktur des Eises und die Dichteanomalie des Wassers (größte Dichte bei 4° C) sein. Die lebenswichtigen Auswirkungen dieser Anomalie für die Biosphäre sollten deutlich werden.
– Wasserstoffbrückenbindung	– Die Deutung der Ablenkung eines Wasserstrahls im inhomogenen elektrischen Feld eines geriebenen Hartgummi- oder Plexiglasstabes kann auf den Dipolcharakter der Wassermoleküle hinweisen.
– Zusammenhang zwischen polarer Atombindung und Elektronegativität	– Die Polarität mancher Elektronenpaarbindungen wird auf die Verlagerung der bindenden Elektronenpaare zum elektronegativeren Partner zurückgeführt. Bei der Erklärung des Dipolcharakters der Moleküle muß auch deren geometrische Struktur berücksichtigt werden.
– Das Kugelwolkenmodell (fakultativ)	– Molekülgeometrien und Bindungen, die nicht auf Elektronenübertragungen beruhen, lassen sich mit dem Schalenmodell nur unvollkommen deuten. Die Existenz der Moleküle erfordert also die Entwicklung einer neuen Atomvorstellung. Die Annahme kugelförmiger Aufenthaltswahrscheinlichkeitsräume für jeweils maximal zwei Elektronen läßt sich nicht erarbeiten. Die Tetraederanordnung der Kugelwolken kann mit den Lernenden aufgrund gesicherter Molekülgeometrien ermittelt werden.
– Die Elektronenpaarbindung im Sinne des Kugelwolkenmodells (fakultativ)	– Ein Vergleich der Bindungslängen in Molekülen mit den Atomradien zeigt, daß sich Elektronenwolken der Atome bei der Molekülbildung gegenseitig durchdringen. – Die Bindung kann durch die Anziehung der zwischen den Atomen angehäuften negativen Ladung auf die positiven Rumpfe erklärt werden.
– Einfach-, Doppel- und Dreifachbindung im Sinne des Kugelwolkenmodells (fakultativ)	– Pauliprinzip und Oktettregel begründen die Regel, daß die Bindungsmöglichkeiten eines Atoms durch die Zahl seiner einfach besetzten Elektronenwolken bestimmt wird.

Thema 3: Säuren und Basen

Klassenstufe 10

GY

9 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Saure und alkalische Lösungen begegnen uns im Alltag, insbesondere im Haushalt. Sie sind zum Teil nützlich, können aber auch zu Umweltbelastungen und zu gesundheitlichen Gefährdungen führen. Kenntnisse über Säuren, Basen und ihre Reaktionen sind daher zur Bewältigung von Alltagsproblemen notwendig.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen und einige ihrer Reaktionen mit anderen Stoffen kennen. Sie sollen ihre Kenntnisse auf Stoffe des Alltags übertragen können und zu verantwortungsvollem Umgang mit ihnen veranlaßt werden.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Protonendonatoren nennt man Säuren.	– Reaktion von Chlorwasserstoff mit Wasser: Anstiege von Temperatur und Leitfähigkeit weisen auf eine Reaktion der beiden Stoffe hin, bei der Ionen entstanden sind.
– Saure Lösungen enthalten Oxonium-Ionen und geben Indikatorlösungen charakteristische Farben.	– Wäßrige Chlorwasserstofflösung (Salzsäure), Essig, Zitronensaft und andere saure Lösungen geben derselben Indikatorlösung die gleiche Farbe.
– Saure Lösungen wirken ätzend.	– Ätzende Wirkung saurer Lösungen auf organische Stoffe – Gefahr von Augenverletzungen durch Spritzer von sauren Lösungen
– Verschiedene saure Lösungen reagieren mit unedlen Metallen in gleicher Weise unter Bildung von Wasserstoff und Salzlösungen.	
– Edle Metalle reagieren nicht mit Oxonium-Ionen.	
– Protonenakzeptoren nennt man Basen.	– Reaktion von Ammoniak mit Wasser
– Alkalische Lösungen enthalten Hydroxid-Ionen, wirken ätzend und geben Indikatorlösungen charakteristische Farben.	– Verschiedene alkalische Lösungen werden mit Indikatorlösungen untersucht. – Ätzende Wirkung alkalischer Lösungen auf organische Stoffe, z. B. Wirkung von Rohrreinigern und Abbeizmitteln – Gefahr der Augenverletzung durch Spritzer alkalischer Lösungen – Der Name Lauge sollte als Alltagsbezeichnung für bestimmte alkalische Lösungen genannt werden (z. B. Natronlauge, Seifenlauge).
– Metalle der ersten beiden Hauptgruppen und ihre Oxide reagieren mit Wasser zu alkalischen Lösungen.	
– Die Reaktion zwischen Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen nennt man Neutralisation.	– Neutralisationen in Verbindung mit einer Leitfähigkeitsmessungen können zeigen, daß die entscheidende Reaktion zwischen den Oxonium-Ionen und den Hydroxid-Ionen stattfindet. – Durch Titrations von Haushaltsreinigern, Speiseessig oder Fruchtgetränken läßt sich deren Gehalt an Oxonium- bzw. Hydroxid-Ionen feststellen.

Thema 4: Säurebildende Oxide in der Luft Smog, Saurer Regen und die Folgen	GY
Klassenstufe 10	10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Nichtmetalloxide sind Ausgangsstoffe für die Erzeugung wichtiger Sauerstoffsäuren, die Grundchemikalien für wirtschaftlich bedeutende Industriezweige darstellen.

Die durch Nutzung fossiler Energieträger und durch industrielle Prozesse hervorgerufene Luftbelastung durch Nichtmetalloxide und die dadurch bedingten Erscheinungen wie Smog, Saurer Regen und Ozonbildung mit ihren vielfältigen Schädigungen gehören zu den Problemen aller Industriestaaten. Ihre Folgen trägt die ganze Erde. Die Forschung hat Möglichkeiten zu entwickeln, die Emission dieser umweltbelastenden Schadstoffe zu vermindern. Dennoch hängt das Ausmaß der Luftbelastung auch vom Verhalten des einzelnen ab.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen Nichtmetalloxide als Säurebildner kennenlernen und ihre Bedeutung für die chemische Industrie ermessen können. Sie sollen wissen, daß bei jeder Nutzung fossiler Energieträger zur Energiefreisetzung Nichtmetalloxide entstehen und daß ihre Emission in die Atmosphäre soweit wie möglich vermindert werden muß, um Schäden an der Umwelt zu vermeiden.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> – Entstehung und Eigenschaften von Schwefeldioxid und schwefeliger Säure 	<ul style="list-style-type: none"> – Verbrennen von Schwefel und organischen Schwefelverbindungen – Reaktionen von Schwefeldioxid mit Wasser – Keimtötende und konservierende Wirkungen von Schwefeldioxid (z. B. „Schwefeln“ von Wein und Trockenobst)
<ul style="list-style-type: none"> – Entstehung und Eigenschaften von Schwefeltrioxid und Schwefelsäure 	<ul style="list-style-type: none"> – Katalytische Oxidation von Schwefeldioxid zu Schwefeltrioxid im Labor und an Staubteilchen in der Luft – Reaktion von Schwefeltrioxid mit Wasser zu Schwefelsäure – Eigenschaften von konzentrierter Schwefelsäure (z. B. hygroskopische Wirkung) – Reaktion von Schwefelsäure und Wasser – Bedeutung von Schwefelsäure in der Industrie – Nachweis von Sulfat-Ionen
<ul style="list-style-type: none"> – Entstehung und Eigenschaften von Stickstoffoxiden und Salpetersäure 	<ul style="list-style-type: none"> – Versuch zur Oxidation von Luftstickstoff im Lichtbogen – Einleiten von Stickstoffoxidgemischen in Wasser führt zu einer sauren Lösung. – Die Bildung der Salpetersäure wird am einfachsten als Reaktion von Distickstoffpentoxid mit Wasser formuliert.
<ul style="list-style-type: none"> – Schädigende Wirkung säurebildender Oxide 	<ul style="list-style-type: none"> – Gesundheitsschädigungen durch säurebildende Oxide in der Atemluft – Versuche zur Begasung von Kresse mit Schwefeldioxid – Korrosionserscheinungen an Gebäuden und Skulpturen – Die Entstehung von saurem Smog oder von Photosmog (Ozonbildung) sollte auf einfachem Niveau angesprochen werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Emissionsquellen für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide 	<ul style="list-style-type: none"> – Anhand von Darstellungen der Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen in Deutschland und weltweit können Gründe für ihre Zunahme und Abnahme diskutiert werden. Natürliche und vom Menschen verursachte Emissionen sollten unterschieden werden.
<ul style="list-style-type: none"> – Technische Verfahren zur Abgasreinigung <ul style="list-style-type: none"> – Umsetzung von Schwefeldioxid zu Gips – Katalytische Umsetzung von Stickoxiden zu Stickstoff 	<ul style="list-style-type: none"> – Rauchgaswäsche in Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen – Katalysatoren in der Industrie und im Kraftfahrzeug
Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Querverweise auf vorhandene Themen (Th) 	
Biologie: Th 1: Organe des Menschen und deren Gesunderhaltung	
Erdkunde: Th 1 : Energie - Krise aus Mangel oder Überfluß? (Kl.9) Th 4: Der Mensch beeinflusst seinen Lebensraum	

Thema 5: Stickstoffdünger und Stickstoffkreislauf**GY**

Klassenstufe 10

10 Stunden

Bezug zu Kernproblemen

Die technische Stickstoffverarbeitung hat große Bedeutung für die Sicherung der Ernährung der Menschen. Den wichtigsten Beitrag liefert dabei das Verfahren zur Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch.

Die Produktions- und Lebensweise der Menschen in den Industrieländern führt zu einer Überbelastung von Ökosystemen mit Stickstoffverbindungen. Die Folgen sind Eutrophierungserscheinungen in Gewässern, Rückgang stickstoffmeidender Pflanzenarten, Nitratbelastungen im Grundwasser und in Nahrungsmitteln.

Der exportorientierte Anbau eiweißreicher Futtermittel in Ländern der Dritten Welt vermindert dort die Anbaufläche für Grundnahrungsmittel und führt zu Nährstoffverlusten der dortigen Böden. Bei uns fördern die importierten Fremdfuttermittel nach ihrem Einsatz in Mastbetrieben durch Mist- und Gülleprobleme die Stickstoffübersorgung unserer Ökosysteme.

Vermittlung von Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch als Beispiel für ein großtechnisches Verfahren und ihre Bedeutung für die Welternährung kennenlernen. Werden der Kreislauf des Stickstoffs in der Natur sowie seine Beeinflussung durch Tätigkeiten der Menschen im Unterricht behandelt, kann die zu beobachtende Anreicherung von Stickstoffverbindungen in Boden, Luft und Wasser verständlich gemacht werden. Aus der Einsicht in die Zusammenhänge zwischen dieser Umweltbelastung und den bei uns vorherrschenden Produktions- und Lebensgewohnheiten können sich verantwortungsbewußtes Handeln und eine Änderung der Lebensführung entwickeln.

Hinweise zum Unterricht	
Inhalte	fachspezifische Hinweise
– Eigenschaften von Stickstoff	– Wiederholung aus dem Thema „Luft und Klimaänderung“
– Die Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch als Beispiel für ein großtechnisches Verfahren	– Das Haber-Bosch-Verfahren sollte unter dem Aspekt der technischen Lösung von Problemen schwierig zu handhabender chemischer Prozesse dargestellt werden.
– Katalytische Oxidation von Ammoniak	– Auf das Ostwald-Verfahren zur Gewinnung von Stickstoffdioxid als Ausgangsstoff für die Herstellung von Salpetersäure sollte hingewiesen werden.
– Stickstoffverbindungen in technisch hergestellten Düngemitteln	– Die Zusammensetzung handelsüblicher Mineraldünger kann aus Prospekten und Packungsaufschriften erschlossen werden. Im Mittelpunkt der Betrachtung sollten die Stickstoffdünger stehen. Auf die Bedeutung der anderen Düngemittelbestandteile sollte hingewiesen werden.
– Vorkommen von Stickstoffverbindungen im Boden	– Untersuchungen von Bodenproben zum Nachweis von Nitrat- und Ammonium-Ionen
– Stickstoffverbindungen in organischen Materialien	– Nachweis von Eiweißstoffen (z. B. durch Xanthoproteinreaktion, Biuret-Probe oder durch Entwicklung von Ammoniak in alkalischer Lösung)
– Eintrag natürlicher Stickstoffverbindungen in Ökosysteme	– Organische Düngung, Zersetzung organischer Stoffe durch Bodenorganismen – Gülleproblematik
– Überdüngung	– Im Mittelpunkt sollen die Ergebnisse quantitativer Bestimmungen von Nitratgehalten im Grundwasser und in Nahrungsmitteln sowie Hinweise auf mögliche Gefahren für die Gesundheit stehen.
– Stationen des Stickstoffkreislaufes	– Quantitative Betrachtung der Stickstoffspeicher in Atmosphäre, Gesteinen und Böden, in Gewässern und Lebewesen – Gesamtdarstellung des Stickstoffkreislaufes

Anregungen für fächerübergreifendes Arbeiten

- Querverweise auf vorhandene Themen (Th)
- Impulse für die Entwicklung fächerübergreifender Zusammenarbeit (➤)

Biologie:

Th 2: Richtige Ernährung - eine Voraussetzung für die Gesundheit der Menschen

Th 3: Biologische Nutzung der Sonnenenergie

Th 4: Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz (Kl.9)

Erdkunde:

Th 1: Ökosystem Weltmeere (KL.9)

Th 1: Deutschland: Räume verändern sich

Th 4: Der Mensch beeinflusst seinen Lebensraum

➤ Zusammenhänge zwischen Futtermittelexporten und Hunger in der Dritten Welt

➤ Düngemittelverbrauch in unterschiedlichen Regionen

➤ Süd-Nord-Konflikt

Deutsch:

Th 9: Stellungnahme erwünscht - Ereignisse, Sachverhalte, Bücher, Filme fordern uns heraus

Th 13: Reportagen aus aller Welt

2.5 Leistungen und ihre Bewertung

Die folgenden fachspezifischen Hinweise zur Leistungsbewertung knüpfen an die für alle Fächer geltenden Aussagen an, wie sie unter 1.5 dargestellt sind.

- **Beurteilungsbereich**

Die Leistungsbewertung in Chemie bezieht sich auf Unterrichtsbeiträge.

- **Unterrichtsbeiträge**

Die Unterrichtsbeiträge in Chemie umfassen neben den unter 1.5 angegebenen Leistungen besonders die, die im entdeckenden und erarbeitenden Unterrichtsgespräch, beim Untersuchen chemischer Phänomene sowie beim Experimentieren in Einzel- und Gruppenarbeit feststellbar sind. Es ist neben dem Ergebnis einer Aufgabenstellung - wenn es möglich ist - auch der Prozeß der Aufgabenlösung bei der Leistungsbewertung zu berücksichtigen.

- **Kriterien und Verfahren**

Folgende Kenntnisse, Fertigkeiten, Fähigkeiten und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler sind durch die Lehrkraft einzuschätzen und zu dokumentieren:

- Kenntnisse chemischer Sachverhalte und Methoden hinsichtlich Umfang und Tiefe
- Fähigkeit, unterschiedlich komplexe chemische Sachverhalte und Methoden zu erfassen
- Fähigkeit, mit chemischen Sachverhalten und Methoden angemessen umzugehen
- Fähigkeit, Beobachtungen, Inhalte und Ergebnisse in unterschiedlichen Repräsentationsformen adäquat darzustellen
- Fähigkeit, naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Verfahren anzuwenden
- Fertigkeit und Fähigkeit, angeleitet und selbständig zu experimentieren
- Bereitschaft und Fähigkeit, chemische Aufgabenstellungen allein oder in Gruppen zu bearbeiten.

Damit die Schülerinnen und Schüler der 10. Klassenstufe auch komplexere chemische Sachverhalte bearbeiten und schriftlich darstellen können, ist es sinnvoll, pro Halbjahr einen einstündigen schriftlichen Leistungsnachweis vorzusehen.

- **Zeugnisnote**

Die Zeugnisnote wird in fachlicher und pädagogischer Abwägung aus den Einschätzungen mehrerer, verschiedenartiger Unterrichtsbeiträge gebildet.

Anhang

I Aufgabenfelder von allgemeiner pädagogischer Bedeutung

Die Hinweise auf Veröffentlichungen des Landesinstituts Schleswig-Holstein für Praxis und Theorie der Schule (IPTS) sind den IPTS-Fortbildungsmaterialien '96 entnommen. Dort finden sich auch nähere Angaben zu den Bezugsquellen und -bedingungen.

Bereiche	Hinweise auf Regelungen und Materialien
Medien	IPTS (Hrsg.), Medienerziehung - Leseförderung, IPTS-Veröffentlichungen aus Modellversuchen, Kiel 1991 (weitere Hefte in Vorbereitung)
	----- IPTS-Landesbildstelle, Medienkatalog 1996 (auf CD-ROM, gegen einen Kostenbeitrag bei der Landesbildstelle erhältlich)
Informations- und Kommunikationstechnologien	Erlaß über einen fächerübergreifenden, projekt- orientierten Unterrichtsteil (Projektwoche) in der Klassenstufe 8 (in Vorbereitung)
	----- IPTS (Hrsg.), Informationstechnische Grundbildung, Band 1- 9, Kiel 1987 ff.
Berufs- und Arbeitswelt	Erlaß „Betriebserkundungen und Betriebspraktika im Fach Wirtschaft/Politik der allgemeinbildenden Schulen“ vom 15. 08.1978 (NBL.KM.SCHL.-H. , S. 253, geändert am 09.07.1982 NBL.KM.SCHL.-H., S.148)
	----- Runderlaß „Begegnungen mit der Arbeitswelt im Rahmen des Erdkunde- und Geschichtsunterrichts am Gymnasium“ v. 27.08.1987 (NBL.KM. Schl.-H., S. 247)
	----- Die Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur des Landes Schl.-H. (Hrsg.), Betriebspraktikum - Information für Eltern, Blätter zur Bildungsberatung, Nr. 34
	----- IPTS-Beiträge für Unterricht und Lehrerbildung, Hefte 11, 27, 29 und 31

Bereiche	Hinweise auf Regelungen und Materialien
Verkehr	<p>neuer Erlass in Vorbereitung</p> <p>-----</p> <p>div. Materialien des IPTS und der Landesverkehrswacht</p>
Gesundheit	<p>Runderlaß „Vertrieb von Eßwaren und Getränken in Schulen“ vom 17.01.1990 (NBL.MBWJK.SCHL.-H., S.14)</p> <p>-----</p> <p>Die Ministerin für Frauen, Bildung, Weiterbildung und Sport des Landes Schl.-H. (Hrsg.), Gesunde Ernährung im Schulalltag, Druckschrift, Febr. 1995</p> <p>-----</p> <p>Handbuch BARMER Ersatzkasse (in Zusammenarbeit mit dem „Netzwerk Gesundheitsfördernde Schulen“), Gesundheitsförderung für junge Menschen in Europa (BEK, Wuppertal, Abt. Gesundheitsförderung)</p> <p>-----</p> <p>IPTS (Hrsg.), Schule und Gesundheit - Freude am Leben, IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung (2380/90)</p>
Partnerschaft und Sexualität	<p>Erlaß „AIDS-Aufklärung in Schulen“ vom 10.03.1987 (NBL.KM.SCHL.-H., S.98)</p> <p>-----</p> <p>Erlaß „AIDS-Vorsorge bei Erste-Hilfe-Maßnahmen in den Schulen“ v. 25.08.1988 (NBL.KM.SCHL.-H. , S. 22)</p> <p>-----</p> <p>IPTS (Hrsg.), AIDS: Hinweise zur AIDS-Aufklärung in Schulen, IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung (o. Nr.), Kiel 1988/89</p> <p>-----</p> <p>IPTS (Hrsg.), Sexualpädagogik und AIDS-Prävention, IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung (o. Nr.), Kiel 1994</p>

Bereiche	Hinweise auf Regelungen und Materialien
Gewalt	<p>Die Ministerin für Frauen, Bildung, Weiterbildung und Sport des Landes Schl.-H. (Hrsg.), Gewalt an Schulen in Schleswig-Holstein, Dokumentation, Februar 1994</p> <p>-----</p> <p>IPTS u. a. (Hrsg.), 88 Impulse zur Gewaltprävention, Kiel 1995</p>
Sucht	<p>Erlaß „Suchtvorbeugung in Schulen“ v. 11.09.1992 (NBL.MBWKS. Schl.-H., S.303)</p> <p>-----</p> <p>Die Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Kultur und Sport des Landes Schl.-H. (Hrsg.), Suchtvorbeugung in Schulen, Druckschrift Nr. 39, Sept. 1992</p> <p>-----</p> <p>IPTS (Hrsg.), Problem Sucht - nicht nur ein Problem von Randgruppen, Die pädagogische Konferenz, Kiel, Sept. 1993</p>
Umwelt	<p>Die Ministerin für Frauen, Bildung, Weiterbildung und Sport des Landes Schl.-H. (Hrsg.), Natur- und Umweltbildung in Schleswig-Holstein - Bericht und Perspektiven, Dokumentation, März 1996</p> <p>-----</p> <p>Akademie für Natur und Umwelt, Handbuch zur Natur- und Umweltbildung in Schleswig-Holstein, 1993</p> <p>-----</p> <p>IPTS (Hrsg.), div. Veröffentlichungen</p> <p>-----</p> <p>IPN (Hrsg.), div. Veröffentlichungen</p>
Darstellendes Spiel	<p>IPTS-Handreichungen, 1997 (in Vorbereitung)</p> <p>-----</p> <p>IPTS (Hrsg.), Handreichungen zur Spielpädagogik: Schulspiel und Schultheater, IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung (2076/89), Kiel 1989</p>

Bereiche	Hinweise auf Regelungen und Materialien
Niederdeutsch, regional auch Friesisch	<p data-bbox="691 349 1326 421">Erlaß „Niederdeutsch in der Schule“ v. 07.01.92, (NBL.MBWJK.SCHL.-H. , S. 19)</p> <hr data-bbox="691 432 1326 436"/> <p data-bbox="691 450 1286 521">IPTS-Handreichungen (Lehrplanbausteine) in Vorbereitung</p> <hr data-bbox="691 533 1326 537"/> <p data-bbox="691 555 1334 696">IPTS (Hrsg.), Niederdeutsch im Unterricht an Gymnasien, IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung (5330/50)</p> <hr data-bbox="691 707 1326 712"/> <p data-bbox="691 730 1334 913">IPTS (Hrsg.), Niederdeutsche Texte für den Unterricht an Gymnasien, IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung (5330/50.2)</p>
Interkulturelles Lernen	<p data-bbox="691 960 1353 1102">Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schl.-H. (Hrsg.), Interkulturelles Lernen mit dem Lehrplan, Dokumentation, Kiel 1997 (in Vorbereitung)</p> <hr data-bbox="691 1113 1326 1120"/> <p data-bbox="691 1135 1222 1279">IPTS (Hrsg.), Unterricht mit ausländischen Schülern in Schleswig-Holstein, Loseblattsammlung, 1984 ff.</p>
Europa	<p data-bbox="691 1290 1150 1395">Bekanntmachung v. 23.04.1991: „Europa im Unterricht“ (NBL.MBWJK.SCHL.-H. , S. 247)</p> <hr data-bbox="691 1406 1326 1413"/> <p data-bbox="691 1429 1090 1496">IPTS (Hrsg.), Perspektive Europa, Kiel 1992</p>
Eine Welt	<p data-bbox="691 1507 1270 1612">Runderlaß „Dritte Welt im Unterricht“ vom 22.10.1990, (NBL.MBWJK.SCHL.-H., S. 362)</p> <hr data-bbox="691 1624 1326 1630"/> <p data-bbox="691 1646 1347 1865">Die Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur des Landes Schl.-H. (Hrsg.), Dritte Welt in unserer Einen Welt, Handreichungen für den Unterricht (erarbeitet und zusammengestellt von einem IPTS-Arbeitskreis), Kiel 1993</p>

II Literatur

Grundsatzfragen der Lehrpläne

1. Die Ministerin für Frauen, Bildung, Weiterbildung und Sport des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.),
Lehrplanrevision in Schleswig-Holstein, Dokumentation, Kiel 1994
2. IPTS (Hrsg.),
Lehrplanrevision in Schleswig-Holstein, Tagung am 01.12.1995, Dokumentation,
IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung (11721/95)
3. IPTS (Hrsg.),
Formen und Methoden fächerübergreifenden Arbeitens,
IPTS-Arbeitspapiere zur Unterrichtsfachberatung, Kiel 1997
4. IPTS (Hrsg.),
Lehrpläne - wie mit ihnen umzugehen ist,
Die pädagogische Konferenz, Kiel, März 1996

Kernproblem 4: „Gleichstellung“

Die Ministerin für Frauen, Bildung, Weiterbildung und Sport des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.),
Gleichstellung der Geschlechter im Lehrplan, Anregungen für Schule und Unterricht,
Dokumentation (Autorinnen: R. Bigga, F. Braun, L. Hoffmann), Kiel 1994