

Die Vorgaben der Bildungsstandards Baden-Württemberg in Bezug auf den Themenkomplex
„Teilchenmodelle in Klasse 8“

Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

AUFGABEN DES FACHES

Die Chemie untersucht und beschreibt die stoffliche Welt.

Sie liefert Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten über die Eigenschaften, den Aufbau ... von Stoffen...

Der Chemieunterricht soll Einblicke in die Arbeitsweisen und Denkweisen der Chemie geben und darüber hinaus Grundkenntnisse vermitteln, die für das Verständnis von chemischen Prozessen in Natur, Umwelt, Technik und Alltag unabdingbar sind.

Dazu ist eine Verknüpfung des Wissens aus verschiedenen Jahrgangsstufen (vertikale Verknüpfung) mit dem Wissen aus verschiedenen anderen Fächern (horizontale Verknüpfung) notwendig. Somit ist der Chemieunterricht ein wesentliches Element des gesamten naturwissenschaftlichen Unterrichts.

ERWERB ALLGEMEINER KOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler suchen und realisieren verschiedene experimentelle Untersuchungswege. Mit der Dokumentation und gemeinsamen Interpretation der dabei gewonnenen Untersuchungsergebnisse lernen sie Fachprobleme vorurteilsfrei zu bewerten und zu diskutieren. Sie erfahren, dass Kooperation eine Voraussetzung für erfolgreiches Arbeiten im Team ist. Bei der Arbeit im Team erwerben sie personale und soziale Kompetenz.

DIDAKTISCHE PRINZIPIEN

Baden-Württemberg	KMK
In allen Phasen des Unterrichts sollen die Kompetenzen und Inhalte mithilfe von sechs Leitlinien erschlossen werden, je nach Thema jedoch mit unterschiedlicher Gewichtung:	Vier Basiskonzepte im Bereich Fachwissen ermöglichen den Aufbau auf der Kompetenz der Lernenden:
1. Stoffe und ihre Eigenschaften; 2. Stoffe und ihre Teilchen; 3. Chemische Reaktionen; 4. Ordnungsprinzipien; 5. Arbeitsweisen; 6. Umwelt und Gesellschaft.	1. das Stoff-Teilchen-Konzept 2. das Konzept der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen 3. die Konzepte der chemischen Reaktion 4. das Energiekonzept (bezogen auf chemische Prozesse)

Die **Leitlinien (Basiskonzepte)** sollen den Wissensaufbau unter fachsystematischen und alltagsbezogenen Aspekten gewährleisten und damit die vertikale Vernetzung bilden. Gleichzeitig bilden sie auch durch die Bereitstellung von Fachbegriffen für die anderen naturwissenschaftlichen Fächer die Basis für eine horizontale Vernetzung.

[Anm.: Aufträge]

- Bei allen Themen soll der Anwendungs- und Lebensbezug in den Vordergrund gerückt werden.
[Auftrag: Die Alltags und Lebensbezug der Naturwissenschaften deutlich machen!]
- Das Experiment nimmt im gesamten Chemieunterricht eine zentrale Stellung ein und wird in methodischen Varianten vermittelt und reflektiert.
[Auftrag: Die zentrale Bedeutung des Experiments in den Naturwissenschaften deutlich machen]
Auftrag: Experimentier-und Reflexionskompetenz schulen]
- Ein vielseitiger und kreativer Einsatz verschiedener Unterrichtsmethoden soll die Selbsttätigkeit der Lernenden fördern und unterschiedliche Lernwege ermöglichen.
[Auftrag: Selbsttätigkeit und individualisierte Förderung der Schüler ermöglichen]
- Dabei steigern Anschauung, Lebensnähe und Erlebnishaftigkeit ihre Motivation.
[Auftrag: Den Unterricht motivierend gestalten]
- Außerdem müssen Schülerinnen und Schüler sowohl durch die inhaltliche als auch die methodisch vielfältige Gestaltung des Unterrichts individuell und in gleichem Maße angesprochen und gefördert werden.
[Auftrag: Die Selbsttätigkeit ermöglichen und Schüler individualisiert fördern.]
- Leistungen von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern in der Chemie sind sichtbar zu machen.
[Auftrag: Die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Gesellschaft herausstellen.]
- Für das Fach Chemie ist das Denken auf zwei Ebenen, der Ebene der Phänomene (Stoffe, Beobachtungen, Eigenschaften) und der Ebene der Modelle (Teilchen, Deutungen, Strukturen), besonders typisch. Dieses Denken muss immer wieder geschult und angewendet werden.
[Auftrag: Das Denken auf Stoff- und Modellebene schulen.]
- Um die teilweise komplexen Zusammenhänge zu vermitteln, bedarf es einer guten Strukturierung und oftmals einer sorgfältig gewählten didaktischen Reduktion.
[Auftrag: Die Überlastung durch zu große Stofffülle vermeiden.]

Kompetenzen und Inhalte

Im Folgenden sind nur die Kompetenzen und Inhalte aufgeführt, die einen direkten Bezug zum Themenkomplex „Teilchenmodell in Klasse 8“ haben.

Leitlinien:

2. STOFFE UND IHRE TEILCHEN

Die Schülerinnen und Schüler können

- das Teilchenmodell zur Erklärung von Aggregatzuständen, Diffusions- und Lösungsvorgängen anwenden; [Anm.: Klasse 8]
- den Aufbau ausgewählter Stoffe darstellen und Teilchenarten zuordnen (*Atom, Molekül, Ion*) [Anm.: Klasse 8];
- den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern (*Verhältnisformel, Molekülformel, Strukturformel*); das Kern-Hülle-Modell von Atomen (*Protonen, Elektronen, Neutronen*) und ein Erklärungsmodell beschreiben; [Anm.: Klasse 8]
- für die energetisch differenzierte Atomhülle (Ionisierungsenergie) beschreiben; [Anm.: Klasse 9]
- erläutern, wie positiv und negativ geladene Ionen entstehen (Elektronenübergänge, Edelgasregel); [Anm.: Klasse 9]
- den räumlichen Bau von Molekülen mithilfe eines geeigneten Modells erklären; [Anm.: Klasse 9]
- polare und unpolare Elektronenpaarbindungen unterscheiden (Elektronegativität); [Anm.: Klasse 9]
- den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Dipol-Eigenschaft herstellen; [Anm.: Klasse 9]
- ... [Anm.: Klasse 9]

4. ORDNUNGSPRINZIPIEN

Die Schülerinnen und Schüler können

- ...
- Ein sinnvolles Ordnungsschema zur Einteilung der Stoffe erstellen (*Stoff, Reinstoff, Element, Verbindung, Metall, Nichtmetall, Stoffgemisch, Lösung, Emulsion, Suspension*) [Anm.: Klasse 8]
- den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im PSE erklären (**Ordnungszahl, Protonenanzahl, Elektronenanzahl, Massenzahl**, [Anm.: Klasse 8] Valenzelektronen, Hauptgruppe, Periode); [Anm.: Klasse 9]

5. ARBEITSWEISEN

Die Schülerinnen und Schüler können

- bei chemischen Experimenten naturwissenschaftliche Arbeitsweisen anwenden (Erfassung des Problems, Hypothese, Planung von Lösungswegen, Prognose, Beobachtung, Deutung und Gesamtauswertung, Verifizierung und Falsifizierung); [Anm.: ab Klasse 8]
- verschiedene Informationsquellen zur Ermittlung chemischer Daten nutzen; [Anm.: ab Klasse 8]
- wichtige Größen erläutern (Teilchenmasse, Stoffmenge, molare Masse, Stoffmengenkonzentration); [Anm.: ab Klasse 8]
- Molekülstrukturen mit Sachmodellen darstellen (Kugel-Stab -Modell, Kalottenmodell); [Anm.: ab Klasse 9]
- den PC für Recherche, Darstellung von Molekülmodellen und Versuchsauswertung einsetzen; [Anm.: ab Klasse 8]

6. UMWELT UND GESELLSCHAFT

Die Schülerinnen und Schüler können

- die chemische Fachsprache auf Alltagsphänomene anwenden;
- an einem Beispiel die Leistungen einer Forscherpersönlichkeit beschreiben (BERZELIUS, CURIE, LIEBIG, PAULING, WÖHLER). [Anm.: auch DALTON, RUTHERFORD ab Klasse 8]

[Quelle: Auszug aus den baden-württembergischen Bildungsstandards für Chemie, Gymnasien, 2004 mit Ergänzungen]

Kompetenzraster:

Unter Berücksichtigung der vier verschiedenen Kompetenzbereiche in der Nomenklatur der KMK:

Inhaltliche Dimension	Handlungsdimension		
Fachwissen (F)	Erkenntnisgewinnung (E)	Kommunikation (K)	Bewertung (B)
wissen, dass die stoffliche Welt aus kleinen Teilchen und Leere besteht Aggregatzuständen, ihre Eigenschaften und Übergänge kennen wissen was beim Lösen und diffundieren von Stoffen geschieht	das Teilchenmodell zur Erklärung von Aggregatzuständen, Diffusions- und Lösungsvorgängen anwenden können	Fachbegriffe zur Beschreibung chemischer Vorgänge richtig verwenden können	
das Atommodell von Dalton und seine Aussagen kennen	den Aufbau ausgewählter Stoffe darstellen und Teilchenarten zuordnen können (Atom, Molekül, Ion)	den Aufbau ausgewählter Stoffe unter Verwendung der Teilchenarten (Atom, Molekül) darstellen können	
die fachlich richtigen Bezeichnungen für verschiedene Stoffformen kennen	ein sinnvolles Ordnungsschema zur Einteilung der Stoffe erstellen können (<i>Stoff, Reinstoff, Element, Verbindung, Metall, Nichtmetall, Stoffgemisch, Lösung, Emulsion, Suspension</i>)	den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern können (<i>Verhältnisformel, Molekülformel</i>)	
wissen, dass Atome aus Elementarteilchen (Protonen, Neutronen, Elektronen) mit unterschiedlichen Eigenschaften (Masse, Ladung) bestehen wissen, was Ionen und radioaktive Strahlen sind	bei chemischen Experimenten naturwissenschaftliche Arbeitsweisen anwenden können (*) (Erfassung des Problems, Hypothese, Planung von Lösungswegen, Prognose, Beobachtung, Deutung und Gesamtauswertung, Verifizierung und Falsifizierung); (*) hier nachvollziehen können	das Kern-Hülle-Modell von Atomen (<i>Protonen, Elektronen, Neutronen</i>) und ein Erklärungsmodell beschreiben können wichtige Größen erläutern können (Teilchenmasse, Stoffmenge, molare Masse, Stoffmengenkonzentration)	
	verschiedene Informationsquellen zur Ermittlung chemischer Daten nutzen können	den PC für Recherche, Darstellung von Molekülmodellen und Versuchsauswertung einsetzen können	

Die Formulierung der baden-württembergischen Bildungsstandards (BSTs) ging den Standards der KMK voraus, oder anders ausgedrückt, die KMK-Nomenklatur spiegelt eine weiterentwickelte Differenzierung der BSt wieder, die auch die verschiedenen Kompetenzbereiche stärker berücksichtigt.

In den BSTs von Baden Württemberg heißt es zum Beispiel:

Die Schülerinnen und Schüler können das Teilchenmodell zur Erklärung von Aggregatzuständen, Diffusions- und Lösungsvorgängen anwenden.

Das impliziert in Wirklichkeit verschiedene **zusätzliche** Kompetenzen (hier nur für die Aggregatzustände):

Inhaltliche Dimension	Handlungsdimension		
Fachwissen (F)	Erkenntnisgewinnung (E)	Kommunikation (K)	Bewertung (B)
Ein geeignetes Stoffteilchenmodell zur Beschreibung von Aggregatzuständen kennen	Das Teilchenmodell zur Erklärung von Aggregatzuständen, Diffusions- und Lösungsvorgängen anwenden können (BST)	Die Aggregatzustände und ihre Übergänge mit Fachbegriffen beschreiben können	Die Grenzen des Stoffteilchenmodells einschätzen können.
Kenngößen der Stoffe und Systeme kennen (Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Wärme, Energie)	Ein Experiment zur Messung der Schmelztemperatur planen, durchführen und auswerten können	Die Aggregatzustände modellhaft darstellen können	Beurteilen können, welche Eigenschaften für die Teilchen- und welche für die Stoffebene gelten.
Eine einfache Vorstellung von Bindungskräften zwischen Teilchen besitzen.			

Noch nicht berücksichtigt sind hierbei die Differenzierungsmöglichkeit nach verschiedenen Kompetenzstufen (Niveaustufen) bzw. die Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung innerhalb einer Klasse.

Unter Berücksichtigung von Zusatzangeboten für leistungsstärkere Schüler könnten weitere [fakultative] Kompetenzen dazukommen (nur beispielhaft):

Inhaltliche Dimension	Handlungsdimension		
Fachwissen (F)	Erkenntnisgewinnung (E)	Kommunikation (K)	Bewertung (B)
Die Gedanken von Demokrit kennen.	Einen Versuch zur Sublimation von Indigo durchführen und mit Foto- und Filmkamera dokumentieren können.	Die Thematik des Kugel-Stoffteilchenmodells recherchieren und in einem Referat vorstellen können.	Die Grenzen des Stoffteilchenmodells beurteilen können