Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Chemie

Vorwort

Der Chemieunterricht an der Edith-Stein-Schule ist der Präambel für das Unterrichtsfach Chemie verpflichtet und orientiert sich deshalb, wie die gesamte pädagogische Arbeit an der Edith-Stein-Schule, an den Bildungs- und Erziehungszielen der "Grundordnung für die katholischen Schulen in freier Trägerschaft im Lande Hessen".

Der schuleigene Chemieplan für die Sekundarstufe I berücksichtigt die Vorgaben des „Lehrplan Chemie – Gymnasialer Bildungsgang" des Landes Hessen aus dem Jahr 2010 mit den in Teil A des staatlichen Planes beschriebenen didaktischen Grundsätzen. Bei der Erarbeitung sind auch Anregungen aus „Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen" aus dem Jahr 2011 bedacht worden. In der Einführungsphase und in der Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe bestimmen die inhaltlichen Vorgaben des Hessischen Lehrplans den schulischen Stoffverteilungsplan.

Die Präambel für den Chemieunterricht an der Edith-Stein-Schule Darmstadt setzt auch für den Unterricht in der Sekundarstufe II den wesentlichen Rahmen. Für die gymnasiale Oberstufe orientieren sich Didaktik, Methodik und Inhaltsauswahl aber an den Vorgaben des Landes Hessen. Die in § 25 OAVO festgelegten Anforderungen für die zentrale schriftliche Abiturprüfung und die mündlichen Abiturprüfungen ergeben sich aus den Inhalten des Kerncurriculums Gymnasiale Oberstufe und der Bildungsstandards.

Der Chemieunterricht an der privaten Edith-Stein-Schule ist gleichwertig, aber nicht unbedingt gleichartig zum Chemieunterricht der staatlichen Schulen in Hessen. Diese Gleichwertigkeit kommt in der Sekundarstufe I dadurch zum Ausdruck, dass Kapitel 6 des Kerncurriculums für die Sekundarstufe I - lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen und Inhaltsfelder am Ende der Jahrgangsstufe 10 - an der Edith-Stein-Schule mit einer Ausnahme erfüllt wird. Der Beginn der Beschäftigung mit organischer Chemie ist bewusst in die Sekundarstufe II verschoben, damit mehr Zeit für eine fundiertere und gründlichere Beschäftigung mit den Basiskonzepten verbleibt.

Neben der Schaffung eines kognitiven Gerüsts von Fachwissen und der Vermittlung eines fachspezifischen Instrumentariums setzt sich der Chemieunterricht auch das wichtige Ziel, Problembewusstsein, Einstellung und Handlungsbereitschaft anzulegen, die in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Lebensbereichen wirksam werden sollen:

- Verantwortung gegenüber der Natur,
- Gefahrenbewusster und sicherer Umgang mit Stoffen,
- Engagement zum Schutz der Umwelt,
- Beteiligung an politischen Entscheidungsprozessen.

Und da der eigene Körper mit seinen physiologischen Reaktionen, die ja immer chemische Reaktionen sind, unmittelbar betroffen sein kann, wird verantwortliches Verhalten gegenüber sich Selbst erfahrbar. Der Chemieunterricht greift diese Betroffenheit auf. Auch wenn die grundlegenden

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Chemie

Aufgaben des Chemieunterrichts im Mittelpunkt des Unterrichts stehen, dürfen die zum Verständnis von Problemzusammenhängen notwendigen Bereiche aus Nachbarfächern nicht ausgeklammert werden.

Ein übersichtlicher und verständlicher Lehrplan ist notwendigerweise ein linear notierter Plan. Eine wichtige Zielvorstellung bei seiner Umsetzung im Chemieunterricht ist es aber, die vielfältigen Vernetzungen der einzelnen Begriffe deutlich aufzuzeigen und durch die Einbeziehung fachübergreifender Betrachtungsweisen und Problemzusammenhänge die Tragweite der erarbeiteten Begriffe und Gesetzmäßigkeiten vorzustellen.

Eine besondere Stellung nehmen im Chemieunterricht die Basiskonzepte der Stoff-Teilchen-Beziehungen, der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, der chemischen Reaktion und der energetischen Betrachtung bei Stoffumwandlungen ein. Der schuleigene Lehrplan entwickelt sie in einem unstrittigen Aufbau, der die einzelnen Konzepte jeweils bis zur, dem Alter der Schüler angemessenen Abstraktion verfolgt und dann wechselt. Die Erarbeitung der Basiskonzepte wird daher mehrfach neu aufgenommen und zuerst wird Bekanntes an neuen Fragestellungen aufgearbeitet, um allen Schüler den Anschluss zu ermöglichen. Dann folgt die Weiterführung des Lernprozesses in komplexeren Zusammenhängen und mit vertiefter Abstraktion (Spiralcurriculum).

Auch die Entwicklung überfachlicher und fachlicher Kompetenzen wie Kommunikation und Bewertung muss, strukturgleich zum klassischen Aufbau der Inhalte, nach einem Spiralcurriculum verstanden und verfolgt werden. Dazu sind die Hinweise im Stoffverteilungsplan gedacht, der in seinen Spalten nicht nur die fachlichen Stichworte sammelt, sondern auch auf fachliche und überfachliche Kompetenzen und Lernziele verweist, wenn sie sich in einer Unterrichtseinheit besonders entwickeln lassen.

Der schuleigene Plan liefert die Vorlage für einen Lehrgang, der mit einer normalen Klasse in einem normalen Schuljahr unter normalen Bedingungen durchführbar ist. Die Fachstrukturspalte des Stoffverteilungsplanes gibt die in den jeweiligen Jahrgangsstufen verbindlich zu behandelnden Inhalte an. Die Werte der Zeitangabenspalte zeigen die Anzahl der Unterrichtswochen an, die dem Themenbereich erfahrungsgemäß gewidmet werden sollten. Dabei wird von 32 Unterrichtswochen pro Schuljahr ausgegangen.

Im Fach Chemie sind Exkursionen sinnvoll und sollten in Abhängigkeit der Lerngruppe und in Abstimmung mit den Fachkollegen anderer Fächer durchgeführt werden. Aufgrund der Nähe zur TU Darmstadt ist ein Besuch des dortigen Juniorlabors innerhalb der Sekundarstufe I sehr empfehlenswert.

Eine besondere Position im Chemiecurriculum haben die Naturwissenschaftlichen Übungen in der Jahrgangsstufe 7. Sie sind dem eigentlichen Chemieunterricht ab der Jahrgangsstufe 8 vorgeschaltet. Dort soll das vorhandene Interesse der Kinder an Naturwissenschaften und Technik genutzt werden, um in praktischem Experimentieren erste Erfahrungen mit der Arbeitsweise der Chemie zu gewinnen.

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Chemie

Stoffverteilungsplan zum Chemieplan für die Sekundarstufe I der Edith-Stein-Schule Darmstadt

Klasse 8

Vorgeschaltete Bemerkungen zur Klasse 8

1. Zu Beginn des Chemieunterrichts müssen die Sicherheitsbestimmungen für den Chemieunterricht besprochen werden.
2. Der Schwerpunkt in der Klasse 8 liegt in der Hinführung zu einer chemischen Reaktion durch Betrachtung von Stoffumwandlung und Energieumwandlung.
3. In Klasse 8 wird das erste Modell zur Betrachtung von einfachen physikalischen und chemischen Eigenschaften eingeführt.

Alltagsbezug *Phänomene, Erfahrungen, Technik, etc.*	**Fachstruktur** *Begriffe, Gesetze, Modelle, etc.*	**Ausgestaltung** *Beispiele, Rückbezüge, Exkursionen, etc.*	**Übergreifende Aspekte** *Kompetenzen, Methoden Bildungsstandards.*	**Zeit in Wochen**
0. - Arbeitsweisen der Chemie				
0.1 – Sicheres Experimentieren				
Alltagserfahrungen der Schüler	Sicherheitsregeln und Gefahrensymbole		Unterscheidung zwischen Alltags- und Fachsprache	1
0.2 – Der Gasbrenner				
Umgang mit dem Gasbrenner	Aufbau und Funktionsweise des Gasbrenners	Schülerexperimente mit dem Gasbrenner	Durchführung von Experimenten Beobachten, Beschreiben, Auswerten	1
0.3 – Erhitzen von Stoffen				
Chemie in der Küche	Aggregatzustände und ihre Übergänge, Siedekurve, Sublimation fakultativ: Löslichkeit	Erhitzen von gängigen Stoffen Erhitzen von Jod	Anfertigen und Auswerten von Diagrammen	2
0.4 Dichte				
Prinzip von Archimedes	Dichteformel, Dichtebestimmung von Feststoffen und Flüssigkeit	Dichte von regelmäßig und unregelmäßig geformten Körpern	Einführen von Formeln, Umgang mit Formeln	1

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Chemie

Alltagsbezug *Phänomene, Erfahrungen*	**Fachstruktur** *Begriffe, Gesetze, Modelle*	**Ausgestaltung** *Beispiele, Experimente, Exkursionen, Fächerübergreifendes*	**Übergreifende Aspekte** *Basiskonzepte Kompetenzen, Bildungsstandards, Methoden*	Zeit in Wochen
1. – Stoffe und ihre Eigenschaften				
1.1 – Der Stoffbegriff				
Verschiedene Körper aus einem einzigen Material, gleiche Körper aus verschiedenen Materialien	Stoffbegriff	Grobeinteilung von Stoffen Unterscheidung: Chemie/Physik	Beobachten, Beschreiben, Vergleichen *Struktur-Eigenschafts-Beziehungen Stoff-Teilchen-Beziehung*	1
1.2 – Stoffidentifikation				
Stoffe im Alltag	Sinnlich erfassbare und messbare Stoffeigenschaften	Farbe, Glanz, Geruch, Schmelz- und Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit, Magnetismus	Planung und Auswertung von Experimenten Anwendung der Fachsprache zur eindeutigen Verständigung über Stoffe und Stoffeigenschaften	3
Modellbildung	Teilchenmodell	Erbsen und Senfkörner Diffusion	Arbeiten mit Modellen	

1.3 – Stoffgemische				
Müll, Müsli, Milch	Unterscheidung und Ordnung von Reinstoffen und Stoffgemischen (homogen und heterogen), Gemischtypen, Produktherstellung durch Misch -und Trennverfahren	Herstellung von homogenen und heterogenen Gemischen und ihre Trennung z.B. durch Extraktion, Filtration, Destillation und Chromatographie; Exkursion zur Mülldeponie (empfehlenswert)	*Struktur-Eigenschafts-Beziehungen* *Stoff-Teilchen-Beziehung* Vergleich von Stoffeigenschaften und Zusammensetzung von Gemischen fachlich korrekte Diskussion von Trennmethoden sowie deren Versuchsaufbauten	5
2. - Die chemische Reaktion				
Stoffveränderungen	Kennzeichen chemischer Reaktionen, Stoffumwandlung, Wortgleichungen	Sulfid- und Oxidbildung	Dokumentation und Skizzierung von Reaktionsverläufen unter Verwendung von Fach- und Symbolsprache Beurteilung der Möglichkeit des Ablaufs einer chemischen Reaktion *Chemische Reaktion und energetische Betrachtung*	14
	Unterscheidung exo- und endothermer Reaktionen	Energiediagramm, Aktivierungsenergie		
Feuer als chemische Reaktion Rosten von Eisen	Oxidation u. Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel und Reduktionsmittel, Affinität (edel/unedel)	Zusammensetzung der Luft; Brandbekämpfung Exkursion zur Feuerwehr (empfehlenswert)		
3. – Chemische Grundgesetze				
	Gesetz der Erhaltung der Masse, Gesetz der konstanten Massenverhältnisse	z. B. Versuche mit der Balkenwaage; mathematische Größengleichungen	Auswerten und Interpretieren von quantitativen Versuchsergebnissen chem. Reaktionen Aufstellen von Hypothesen und deren experimentelle Überprüfung	4

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Chemie

Klasse 9

Vorgeschaltete Bemerkungen zur Klasse 9:

1. In Klasse 9 liegt der Schwerpunkt auf der Einführung der Formelsprache und dem stöchiometrischen Rechnen und der damit verbundenen Abstrahierung von Phänomenen.
2. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in den Betrachtungen von Elementfamilien im PSE.
3. Das Atommodell wird erweitert und in Bezug zur chemischen Reaktion gebracht.

Alltagsbezug *Phänomene, Erfahrungen*	**Fachstruktur** *Begriffe, Gesetze, Modelle*	**Ausgestaltung** *Beispiele, Experimente, Exkursionen, Fächerübergreifendes*	**Übergreifende Aspekte** *Basiskonzepte Kompetenzen, Bildungsstandards, Methoden*	Zeit in Wochen
4. – Aufbau der Materie				
4.1 – Daltons Atomhypothese				
Historische Entwicklung	Atommodell von Dalton	Arbeiten mit Modellen, Legosteinen, Kugeln	*Stoff-Teilchen-Beziehung* Abwägung und Bewertung der Grenzen von Modellen	1
4.2 – Die chemische Zeichensprache				
Historische Entwicklung	Elementsymbole im Periodensystem; Masse von Atomen (u, g); Umrechnungen; Loschmidtsche Zahl L	Nutzung fachlicher Konzepte; Zuordnung von Symbolen zu ausgewählten chem. Elementen in unterschiedlichem Zusammenhang	Abstrahieren von Zusammenhängen Arbeiten mit Modellen	3

4.3 – Stöchiometrisches Rechnen				
Wirtschaftlichkeit bei Synthesen in der chemischen Industrie	Stoffmenge, Molbegriff, molare Masse, qualitative und quantitative Bedeutung der chem. Symbole, Herleiten von Formeln	Mathematik: proportionale Zuordnung, mathematischer Zusammenhang der chemischen Gesetze in Verbindung mit Reaktionsgleichungen	Mathematische Veranschaulichung von chem. Experimenten 4.3 kann auch von 5. „Das Wasser und der Wasserstoff“ unterbrochen werden.	6
	Gasgesetze, Avogadro, molares Volumen			
	Stöchiometrische Wertigkeit, Benennung von Verbindungen, Reaktionsgleichungen	Mathematik: Proportionale Zuordnung		
5. – Das Wasser und der Wasserstoff				
5.1 –Das Wasser				
Alltags-, Lebens- und Umweltrelevanz von Wasser	Wasser als Oxid des Wasserstoffs	Nachweis von Wasser; Abwasser und Reinigung; Exkursion zur Kläranlage (empfehlenswert)	Anwendung erworbener Fachkenntnisse über Stoffe zur Systematisierung und zur zielgerichteten Verwendung	2
5.2 – Der Wasserstoff				
Luftschiffe, „Hindenburg“	Eigenschaften von Wasserstoff, Knallgasprobe, Wasserstoff als Reduktionsmittel	„Büchsenversuch“, Magnesium und Wasser, Synthese und Analyse von Wasser	Beobachten, Beschreiben und Auswerten	3

6. – Elementfamilien				
6.1 - Alkali- und Erdalkalimetalle				
Feuerwerk, Haushaltsreiniger	Alkalische Lösungen, Laugen, Indikatoren, Hydroxide, Elementfamilien (chem. Ähnlichkeiten), Hauptgruppen, Flammenfärbung	Besondere Aufbewahrung der Alkalimetalle, phys. Eigenschaften, Reaktion der Alkalimetalle mit Sauerstoff und Wasser	Einschätzung von Reaktionsmöglichkeiten und Reaktivität *Chemische Reaktion und energetische Betrachtung*	6
6.2 – Halogene und Halogenwasserstoffsäuren				
Halogenlampe, Schwimmbad	Elementfamilie, Salzbildner .	Eigenschaften (Bleichwirkung und Desinfektion) und Verwendung im Alltag und Technik; Experimente mit Metallen	Ableitung von Verallgemeinerungen zu Stoffklassen aus experimentellen Beobachtungen	8
Magensäure, Entfernung von Kalk	Reaktion der Halogene mit Wasserstoff, Salzsäure	Herstellung, Nachweis mit Indikatoren; Reaktion der Salzsäure mit Metallen, Metalloxiden und Metallhydroxiden (Laugen); Nachweis des Halogenidrestes; Fotografie	Erläuterung von Arbeitsergebnissen hinsichtlich der Verwendbarkeit von Alltagsprodukten und deren Gefahrenpotential Bewertung und Beurteilung von Chancen und Risiken von Wechselwirkungen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und der anderer Lebewesen *Chemische Reaktion*	
6.3. – Edelgase				
Leuchtreklame	Reaktionsträgheit „edel“	Schutzgas	Sowohl Edelmetalle als auch Edelgase sind reaktionsträge	1

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Chemie

Klasse 10

Vorgeschaltete Bemerkungen zur Klasse 10:

1. Das in Klasse 9 entwickelte Atommodell wird erweitert und in Bezug zur chemischen Reaktion und zu chemischen Ähnlichkeiten gebracht.
2. Der Schwerpunkt liegt in der Betrachtung der chemischen Bindung und der zwischenmolekularen Kräfte.

Alltagsbezug *Phänomene, Erfahrungen*	**Fachstruktur** *Begriffe, Gesetze, Modelle*	**Ausgestaltung** *Beispiele, Experimente, Exkursionen, Fächerübergreifendes*	**Übergreifende Aspekte** *Basiskonzepte Kompetenzen, Bildungsstandards, Methoden*	Zeit in Wochen
7. – Atombau und Periodensystem				
7.1 Kern-Hülle- Modell				
Elektrische Leitfähigkeit	Rutherfordscher Streuversuch	Zeichnerische Darstellung	*Stoff-Teilchen-Beziehung* Modellbildung	3
Atome sind spaltbar (Kernenergie)	Kern-Hülle-Modell; Proton, Neutron, Elektron, Atommasse, Elementbegriff, Isotope	Massenspektroskopie	Arbeiten mit Modellen Diskussion über Anwendungen und Grenzen von Modellen	
7.2 – Schalenmodell				
Historische Entwicklung	Bohr’sches Atommodell; Auswertung der Ionisierungsenergien; Energiestufenmodell, max. Besetzung mit Elektronen, Valenzelektronen, Elektronenkonfiguration	Zeichnerische Darstellung	Arbeiten mit Modellen Diskussion über Anwendungen und Grenzen von Modellen	3

7.3 – Aufbau des Periodensystems				
Das Periodensystem	Ordnungsprinzip nach chem. Verwandtschaften; Zusammenhang zwischen Schalenmodell und PSE; Perioden, Gruppen, Ordnungszahl	Arbeiten mit dem PSE	Entwicklung von Fragestellungen zur Reaktionsbereitschaft auf Grund der Stellung im PSE, Beurteilung der unterschiedlichen Ordnungssysteme, auch im historischen Zusammenhang, von Reaktionsmöglichkeiten und Reaktivität *Chemische Reaktion* *Stoff-Teilchen-Beziehung* *Struktur-Eigenschafts-Beziehungen* *Begründung von Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten anhand der Elektronenkonfiguration*	3
8. - Elektrolyse und Ionenbegriff				
Leiter und Nichtleiter	Elektrolyse, Elektroden (Kathode u. Anode), Elektrolyte, Leitfähigkeit	Schmelzflusselektrolyse, Elektrolyse einer Salzlösung	Beschreibung und Veranschaulichung von Versuchsbeobachtungen unter Heranziehung des Bohrschen Atommodells	4
	Ionen als Ladungsträger und Elektrodenreaktionen; Ionenladung	Großtechnische Verfahren Physik: Stromfluss und Spannung	*Nutzung von Kenntnissen über Modelle zur Erklärung von Struktur und Reaktionsverhalten* *Energetische Betrachtungen von Stoffumwandlungen*	

9. - Die Chemische Bindung				
9.1 – Ionenbindung				
Kochsalz	Ionenbildung; Metalle als Elektronendonatoren, Nichtmetalle als Elektronenakzeptoren; Erreichen der Edelgaskonfiguration; Ionenbindung, Ionengitter, Gitterenergie, Eigenschaften von Salzen	Reaktionen von Metallen und Nichtmetallen. Eigenschaften von Salzen	*Übertragung erworbener Kenntnisse über wiederkehrende Stoffeigenschaften auf den Atombau* *Struktur-Eigenschaftsbeziehung*	3
9.2 – Die Elektronenpaarbindung				
Bindung zwischen Nichtmetallen	Elementmoleküle, Verbindungsmoleküle, bindende und nichtbindende Elektronenpaare; Lewis-Formeln, räumliche Anordnung der Atome im Molekül, Gillespie-Modell	Tetraeder Basteln; Bindungswinkel in Molekülen, Lewis-Schreibweise zur Darstellung von Bindungen	Ableitung von Bindungsarten aufgrund experimenteller Beobachtungen	6
	Elektronegativität, polare und unpolare Bindungen, Dipole, Van-der- Waals- Kräfte, Ion- Dipol-Wechselwirkung, Dipol- Dipol Wechselwirkung	Wasserstrahlversuch	*Struktur-Eigenschaftsbeziehung* Begründung der unterschiedlichen Eigenschaften von Stoffen mit dem Bauprinzip ihrer Teilchen und deren Wechselwirkungen sowie Erläuterung chem. Sachverhalte mit passenden Modellvorstellungen	
	Wasserstoffbrücken; energetische Betrachtung der Lösungs-vorgänge; Salz/Wasser	Anomalie und Eigenschaften des Wassers		

10. – Säuren				
10.1 – Beispiele für Säuren				
Magensäure, Entfernung von Kalk, Photographie, Ätzen von Platinen	Halogenwasserstoffsäuren: Säurerest, Salzherstellungsmöglichkeiten; Salze der Säuren: Halogenide	Nachweis von Chloriden mit Silbernitratlösung wichtige Chloride (Kochsalz)	*Struktur-Eigenschafts-Beziehungen* *Anwendung erworbener Fachkenntnisse über gleichartiges Reaktionsverhalten der Säuren*	10
Konservierung, saurer Regen, Autobatterie	Schweflige Säure und Schwefelsäure: Anhydrid, Sulfit, Sulfat, Hydrogensulfit, Hydrogensulfat; Technische Herstellung der Schwefelsäure (Doppelkontaktverfahren)	Nachweis von Sulfaten, wichtige Sulfate (Gips, Stuck, Verputz), Kristallwasser konz. Schwefelsäure: Eigenschaften, hygroskopische Wirkung, Reaktion mit Zucker		
Medizin, Kalkkreislauf, Marmor, Kreide, Backpulver, Feuer löschen	Kohlensäure, Carbonate, Hydrogencarbonate, wichtige Carbonate (Soda, Pottasche)	Nachweis von Kohlenstoffdioxid und der Carbonate		
Colagetränke	Phosphorsäure, Phosphate, Hydrogenphosphate, Dihydrogenphosphate	Verbrennen von weißem Phosphor; Herstellung von Phosphorsäure		
Düngemittel, Eutrophierung der Gewässer	Salpetersäure, Nitrate			
	Übersicht über Säuren, Laugen und Salze	Lewis-Formeln von Säuren; Ionengleichungen für Salzbildungsreaktionen		
Historischer Überblick	Definition von Säuren und Laugen nach Arrhenius		*Struktur-Eigenschafts-Beziehungen*	