

Bildungsplan Studienkolleg HH für das Propädeutikum

Fach: Chemie

Die Inhalte dieses Bildungsplanes sind angelehnt an den Bildungsplan Chemie des einjährigen Fachkurses M und verstehen sich für das Propädeutikum als wahlobligatorisch.

Unter Berücksichtigung der jeweils aktuellen Rahmenbedingungen und Vorkenntnisse der Studierenden werden schwerpunktmäßig einzelne Module/Wahlmodule oder Teile von Modulen/Wahlmodulen unterrichtet.

1. Kompetenzerwerb

Fachspezifische Kompetenzen:	Erläuterung der Kompetenzen:
Fachkenntnisse	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● verfügen über ein gefestigtes naturwissenschaftliches Fachwissen und können dieses in verschiedenen Kontexten anwenden. ● kennen Fakten, Begriffe, Gesetze und Theorien zu Stoffumwandlungen. ● erklären die Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung der Stoffe. ● wenden Kenntnisse über Merkmale, Verlauf und Bedingungsabhängigkeit chemischer Reaktionen an. ● nutzen bei der Bearbeitung komplexer Fragestellungen Möglichkeiten der vertikalen Vernetzung innerhalb der Chemie sowie der horizontalen Vernetzung mit anderen Unterrichtsfächern. ● strukturieren erworbenes Wissen über Stoffe und chemische Reaktionen auf der Grundlage der facheigenen Basiskonzepte.
Fachmethoden	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● verfügen über Methoden der Erkenntnisgewinnung und nutzen diese. ● können selbstständig chemische Experimente planen, durchführen, beobachten, beschreiben und auswerten. ● wenden geeignete Modelle zur Beschreibung und Erklärung chemischer Sachverhalte an. ● interpretieren chemische Reaktionen auf der Teilchenebene. ● können Hypothesen bilden, Voraussagen formulieren und diese experimentell überprüfen. ● wenden mathematische Verfahren und Hilfsmittel zur Lösung exemplarischer chemischer Aufgaben an. ● nutzen Informationsquellen, erkennen Kernaussagen, wählen Informationen gezielt und kritisch aus und verknüpfen diese mit dem erworbenen Wissen.



Kommunikation	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none">● erschließen sich Informationen sach- und fachbezogen, können sich zielgerichtet austauschen und Ergebnisse adressatengerecht präsentieren.● beschreiben und veranschaulichen konkrete chemische Sachverhalte unter angemessener Nutzung der Fachsprache, argumentieren sachlogisch und begründen schlüssig chemische Sachverhalte und Fragestellungen.● präsentieren chemisches Wissen, eigene Standpunkte und Überlegungen sowie Lern- und Arbeitsergebnisse adressaten- und situationsgerecht.● stellen chemische Sachverhalte und Erkenntnisse in unterschiedlicher Form (Symbole, Formeln, Gleichungen, Tabellen, Diagramme, Graphen, Skizzen, Simulationen) dar.● interpretieren Fachtexte und grafische Darstellungen und können daraus Schlüsse ziehen.
Bewertung	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none">● bewerten naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten und formulieren begründet eigene Standpunkte.● betrachten Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven und bewerten diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse.● nutzen chemische Kenntnisse zur Erklärung von Vorgängen aus dem alltäglichen Leben.● erkennen und bewerten die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der angewandten Chemie beispielsweise in der Ernährungssicherung, Energieversorgung, Werkstoffproduktion, Informationstechnologie und Biotechnologie.● bewerten Technikfolgen und wirtschaftliche Aspekte im Sinne der Nachhaltigkeit.



2. Module

Modul 0: Wissenschaftliches Arbeiten/ Wissenschaftspropädeutik
Modul 1: Eigenschaften von Stoffen und chemische Reaktion
Modul 2: Atombau und Periodensystem der Elemente
Modul 3: Struktur – Bindungen – Eigenschaften von Stoffen
Modul 4: Redoxreaktionen anorganischer und organischer Stoffe
Modul 5: Energetik

3. Erläuterung der Module

Modul 0 Wissenschaftliches Arbeiten/ Wissenschaftspropädeutik	<ul style="list-style-type: none">• Mathematische Grundlagen<ul style="list-style-type: none">○ Messgrößen in den Naturwissenschaften: Größen und Einheiten• Wissenschaftliches, experimentelles Arbeiten<ul style="list-style-type: none">○ Sicherheitsbestimmungen und Laborgeräte○ Planung, Durchführung, Auswertung, Dokumentation von Versuchen○ Aufgabe, Gliederung und Erstellung eines Versuchsprotokolls
Modul 1 Eigenschaften von Stoffen und chemische Reaktion	<ul style="list-style-type: none">• Beschreiben und Kennzeichnen physikalischer Vorgänge<ul style="list-style-type: none">○ Eigenschaften von Stoffen, spezifische Eigenschaften
	<ul style="list-style-type: none">• Modellmäßige Beschreibung von Phasenübergängen<ul style="list-style-type: none">○ Absolute Temperatur○ Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen○ Temperatur-Enthalpie-Diagramm, Phasendiagramm○ Teilchenmodell, Brown'sche Bewegung○ Diffusion, Geschwindigkeitsverteilung in einem Gas, RGT-Regel
	<ul style="list-style-type: none">• Beschreiben und Kennzeichnen chemischer Reaktionen<ul style="list-style-type: none">○ Merkmale chemischer Reaktionen, exotherme und endotherme Reaktion○ Aktivierungsenergie, Energieschema
	<ul style="list-style-type: none">• Klassifizierung von Stoffen<ul style="list-style-type: none">○ Reinstoff, Stoffgemisch, Verbindung, Element
	<ul style="list-style-type: none">• Stöchiometrie<ul style="list-style-type: none">○ Atommasse, Molekülmasse, Formelmasse, Stoffmenge, Molbegriff, Formel○ Ermittlung einer Verhältnisformel aus experimentellen Daten○ Berechnungen zur Stöchiometrie
	<ul style="list-style-type: none">• Gase<ul style="list-style-type: none">○ Gasgesetze und deren Anwendung
	<ul style="list-style-type: none">• Gehaltsangaben<ul style="list-style-type: none">○ Massenanteil, Volumenanteil, Massenkonzentration, Volumenkonzentration, Stoffmengenkonzentration
Modul 2 Atombau und Periodensystem	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen des Atombaus<ul style="list-style-type: none">○ Aufbau des Atomkerns und des Atoms
	<ul style="list-style-type: none">• Atommodelle<ul style="list-style-type: none">○ Ionisierungsenthalpien für Elektronen eines Elementes, Modell von Bohr, Energiestufen



	<ul style="list-style-type: none">• Periodensystem<ul style="list-style-type: none">○ Periodizität von mikroskopischen Eigenschaften (Ionisierungsenthalpie, Atomradius, Ionenradius) und makroskopischer Eigenschaften (Eigenschaften der Elemente einer Gruppe)
Modul 3 Struktur – Bindungen – Eigenschaften von Stoffen	<ul style="list-style-type: none">• Ionenbindung<ul style="list-style-type: none">○ Modell der Ionenbindung: Ionengitter, Gitterenergie, Born-Haber-Kreisprozess○ typische makroskopische Eigenschaften von Ionenverbindungen und modellmäßige Erklärung○ Lösungsvorgang und Lösungsenthalpie
	<ul style="list-style-type: none">• Metallische Bindung<ul style="list-style-type: none">○ Modell der metallischen Bindung: typische Eigenschaften von Metallen
	<ul style="list-style-type: none">• Elektronenpaarbindung I<ul style="list-style-type: none">○ Modell der Elektronenpaar-Bindung: LEWIS-Formel, Oktett-Regel
	<ul style="list-style-type: none">• Elektronenpaarbindung II<ul style="list-style-type: none">○ Modell der Atomorbitale, Quantenzahlen, Paulingkästchen, Energie-Prinzip, Pauli-Prinzip, Hundsche Regel○ Orbital-Modell, Hybridisierung (sp^3, sp^2, sp)○ Bindungsverhältnisse einfacher organischer Verbindungen mit Einfach- und Mehrfachbindungen○ Mesomerie
	<ul style="list-style-type: none">• Räumliche Struktur von Molekülen<ul style="list-style-type: none">○ Benennung und Erklärung der räumlichen Struktur von Molekülen○ polare und unpolare Bindung, polare und unpolare Moleküle○ typische Eigenschaften von Molekülverbindungen und modellmäßige Erklärung
	<ul style="list-style-type: none">• zwischenmolekulare Wechselwirkungen
Modul 4 Redoxreaktionen	<ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe<ul style="list-style-type: none">○ Wiedergeben von Definitionssätzen für Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Redoxreaktion○ Bestimmung der Oxidationszahl○ Erkennen der Redoxreaktion als System korrespondierender Redoxpaare○ Aufstellen von Redoxgleichungen und Gesamtstoffgleichungen für Redoxreaktionen anorganischer und organischer Stoffe
Modul 5 Energetik	<ul style="list-style-type: none">• Kalorimetrie<ul style="list-style-type: none">○ Berechnung von Energieänderungen im Bombenkalorimeter mit Hilfe der spezifischen Wärmekapazität
	<ul style="list-style-type: none">• Berechnungen zum Energieumsatz bei chemischen Reaktionen<ul style="list-style-type: none">○ Standard-Verbrennungsenthalpieänderung, Standard-Bildungsenthalpieänderung, Standard-Reaktionenthalpieänderung, Satz von <i>Hess</i>



4. Wahlmodule

Wahlmodul 1: Vertiefung Modul 1
Wahlmodul 2: Vertiefung Modul 2
Wahlmodul 3: Vertiefung Modul 3
Wahlmodul 6: Verlauf chemischer Reaktionen und chemisches Gleichgewicht
Wahlmodul 7: Säure - Base - Reaktionen

5. Erläuterung der Wahlmodule

Wahlmodul 1	<ul style="list-style-type: none">○ Trennverfahren
Wahlmodul 2	<ul style="list-style-type: none">○ Formen des radioaktiven Zerfalls, Zerfallsgesetz, Beispiel: ^{14}C.○ Modell von Rutherford (Streuversuch)
Wahlmodul 3	<ul style="list-style-type: none">○ Reaktionen organischer Verbindungen: Radikalische Substitution, elektrophile Addition
Wahlmodul 6 Verlauf chemischer Reaktionen und chemisches Gleichgewicht	<ul style="list-style-type: none">● Reaktionskinetik<ul style="list-style-type: none">○ Beschreibung der Reaktionskinetik durch den Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit○ Temperaturabhängigkeit der chemischen Reaktion● Chemisches Gleichgewicht<ul style="list-style-type: none">○ Beschreiben der Merkmale des chemischen Gleichgewichts● Massenwirkungsgesetz<ul style="list-style-type: none">○ Anwenden des Prinzips von LE CHATELIER auf Gleichgewichtsreaktionen, Beispiel Ammoniaksynthese
Wahlmodul 7 Säure – Base - Reaktionen	<ul style="list-style-type: none">● Grundlegende Theorien<ul style="list-style-type: none">○ Säure-Base-Theorie nach BRÖNSTED● Quantitative Beschreibung<ul style="list-style-type: none">○ Berechnung von pH-Wert, KS-Wert, Berechnung von pH- Werten wässriger Lösungen○ Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen○ Titration● Säuren und Basen in der Umwelt<ul style="list-style-type: none">○ Puffersysteme, pH-Wert wässriger Salzlösungen

6. Fachspezifische Operatoren

Operator	AB	Definition
analysieren, untersuchen	II – III	Sie sollen „Elemente und Strukturmerkmale unter gezielten Fragestellungen herausarbeiten und als Ergebnis darstellen.“
angeben, nennen	I	Sie sollen „(etwas) ohne nähere Erläuterungen wiedergeben oder aufzählen.“
anwenden, übertragen	II	Sie sollen „einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen.“
aufstellen	II	Sie sollen „einen Vorgang als eine Folge von Symbolen oder Wörtern formulieren.“
auswerten	II	Sie sollen „Daten oder Einzelergebnisse zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen.“
begründen	II – III	Sie sollen „einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen.“
benennen, beschriften	I	Sie sollen „Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten (er)kennen und angeben.“
beobachten	I – II	Sie sollen „(etwas) unter fachspezifischen Gesichtspunkten wahrnehmen.“
berechnen	I-II	Sie sollen „Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen.“
beschreiben	I – II	Sie sollen „Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten veranschaulichen.“
bestimmen	II	Sie sollen „einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren.“
beurteilen	III	Sie sollen „Hypothesen bzw. Aussagen sowie Sachverhalte bzw. Methoden auf Richtigkeit, Wahrscheinlichkeit, Angemessenheit, Verträglichkeit, Eignung oder Anwendbarkeit überprüfen.“
bewerten	III	Sie sollen „eine eigene Position nach ausgewiesenen Normen oder Werten vertreten.“
darstellen	I – II	Sie sollen „Zusammenhänge, Sachverhalte, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben.“
diskutieren, erörtern	III	Sie sollen „im Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen.“
einordnen, zuordnen, ordnen	II	Sie sollen „(etwas) mit erläuternden Hinweisen in einen Zusammenhang einfügen.“
entwickeln	II – III	Sie sollen „eine Skizze, eine Hypothese, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen.“
erklären, erläutern	II – III	Sie sollen „Ergebnisse, Sachverhalte oder Modelle nachvollziehbar und verständlich veranschaulichen.“
herausarbeiten	II - III	Sie sollen „die wesentlichen Merkmale darstellen und auf den Punkt bringen.“
interpretieren	II – III	Sie sollen „Phänomene, Strukturen, Sachverhalte oder Versuchsergebnisse auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und diese gegeneinander abwägend darstellen.“
protokollieren	I - II	Sie sollen „Beobachtungen oder die Durchführung von Experimenten detailgenau zeichnerisch einwandfrei bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben.“
prüfen, überprüfen	II - III	Sie sollen „Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken.“
skizzieren	I – II	Sie sollen „Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse kurz und übersichtlich mit Hilfe von z.B. Übersichten, Schemata, Diagrammen, Abbildungen, Tabellen darstellen.“
vergleichen, gegenüberstellen	II - III	Sie sollen „nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen.“
zeichnen	I - II	Sie sollen „eine hinreichend exakte bildhafte Darstellung anfertigen.“

7. Einbettung in die Digitalisierung

Die mit der Digitalisierung verbundenen neuen technischen Möglichkeiten sollen im schulischen Kontext so genutzt werden, dass alle Beteiligten bestmöglich davon profitieren. Dazu wurden durch die Ausstattung der Lehrkräfte mit iPads und die Möglichkeit zur Ausleihe von Notebooks für die Studierenden die technischen Voraussetzungen geschaffen, die ein sinnvolles und sicheres Lernen mit und über digitale Medien am Studienkolleg ermöglichen. Zudem konnte mit Moodle eine digitale Plattform am Studienkolleg implementiert werden, die eine Vielzahl an Nutzungsmöglichkeiten über das Internet bereitstellt, bspw. die Ablage von Lehrmaterialien und eine digitale Austauschmöglichkeit für das Kollegium und für die Studierenden.

Für das Fach Chemie bringt auch die direkte Einbindung der Hamburger Online-Mediathek in den Unterricht viele Vorteile, ebenso wie die Nutzung diverser Internet-Quellen (siehe unten) zum Selbststudium und zur Recherche für die Studierenden.

Links zu Beispielseiten für den Chemie-Unterricht im Internet (eine Auswahl):

- Leifi Chemie
- Chemgapedia: <http://www.chemgapedia.de/vsengine/topics/de/Chemie/index.html>
- Prof. Blumes Bildungsserver für Chemie: <https://www.chemieunterricht.de/dc2/>
- Naturwissenschaften unterrichten: <https://seilnacht.com/>
- Videotutorials Chemie: <http://www.alteso.de/>
- Studyflix E-Learning: Sehen. Verstehen. Bestehen. <https://studyflix.de/chemie>

8. Bewertungskriterien

Die Fachkonferenz stimmt die Bereiche und Kriterien für die Leistungsbeurteilung ab und legt sie fest.

Die Lehrkraft erläutert den Studierenden die Anforderungen, die erwarteten Leistungen sowie die Beurteilungskriterien.

8.1. Anforderungsbereiche

Die verschiedenen Anforderungsbereiche dienen der Orientierung für einen in den Ansprüchen ausgewogenen Unterricht und ermöglichen es, unterschiedliche Leistungsanforderungen nach dem Grad des selbstständigen Umgangs mit Gelerntem einzuordnen.

- **Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang sowie das Beschreiben und Anwenden geübter Arbeitstechniken und Verfahren in einem wiederholenden Zusammenhang.
- **Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
- **Anforderungsbereich III** umfasst das zielgerichtete Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Studierenden aus den gelernten Arbeitstechniken und Verfahren die zur Bewältigung der Aufgabe geeigneten selbstständig aus, wenden sie in einer neuen Problemstellung an und beurteilen das eigene Vorgehen kritisch.

8.2. Bewertungsmaßstäbe

8.2.1. Zusammenfassende Bewertung von laufender Kursarbeit und Klausuren/Klausurersatzleistungen

Die Note für die Klausuren bzw. Klausurersatzleistungen soll mit 70% und die Note für die laufende Kursarbeit mit 30% gewichtet werden.

8.2.2. Anzahl der Klausuren und Klausurersatzleistungen

Die Fachlehrkraft hat die Option

- eine einzige Klausur schreiben zu lassen, die zu 70% in die Gesamtnote einfließt,
- mehrere kürzere und im Umfang reduzierte Klausuren schreiben zu lassen, die zusammen 70% der Gesamtnote ergeben, oder
- eine kürzere und im Umfang reduzierte Klausur und weitere Klausurersatzleistungen (vorzugsweise MC-Prüfungen) schreiben zu lassen, die zusammen 70% der Gesamtnote ergeben.

Die Studierenden werden zu Beginn des Propädeutikums von der Fachlehrkraft über die Anzahl und Gewichtung der geplanten Klausuren/Klausurersatzleistungen sowie die Leistungsbewertung informiert.

8.2.3. Bewertung von Klausuren und Klausurersatzleistungen

In Klausuren sollte darauf geachtet werden, dass die Anforderungsbereiche nach folgender prozentualer Verteilung im Punktemaßstab berücksichtigt werden:

- Anforderungsbereich I: 40%
- Anforderungsbereich II: 50%
- Anforderungsbereich III: 10%

Im Fach Chemie soll folgender einheitlicher Bewertungsmaßstab für die Klausuren/Klausurersatzleistungen verwendet werden:

% der Maximalpunktzahl	Note
[95,4 - 100]	1 +
[90,8 - 95,4 [	1
[86,2 - 90,8 [	1 -
[81,6 - 86,2 [	2 +
[77,1 - 81,6 [	2
[72,5 - 77,1 [	2 -
[67,9 - 72,5 [	3 +
[63,3 - 67,9 [	3
[58,7 - 63,3 [	3 -
[54,2 - 58,7 [	4 +
[49,6 - 54,2 [	4
[45,0 - 49,6 [	4 -
[36,7 - 45,0 [	5 +
[28,3 - 36,7 [	5
[20,0 - 28,3 [	5 -
[0 - 20,0 [	6

8.2.4. Bewertung der laufenden Kursarbeit

Für die Bewertung der laufenden Kursarbeit wurden folgende Kriterien vereinbart:

- Anwesenheit
- Lerninteresse und Lernbereitschaft
- Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten
- Beteiligung am Unterrichtsgespräch
 - regelmäßig
 - aufmerksames Verfolgen des Unterrichtsgeschehens, auch der Beiträge der Mitstudenten
 - sprachliche Richtigkeit, Wortschatz, Ausdrucksvermögen und Aussprache
 - Qualität des Inhalts
- Hausaufgaben
 - regelmäßige Erledigung der schriftlichen Aufgaben
 - selbständiges Nachbereiten und Wiederholen des im Unterricht behandelten Stoffes
- Gruppenarbeit
 - aktive Teilnahme in der Gruppe (Teamfähigkeit)
- ggf. Protokolle, Kolloquien, Referate

8.2.5. Bewertungsraster

	Kommunikation			Fachwissen & Fachmethoden			Reflexion
Note	Fachsprache	Ausführlichkeit	Präzision	Wiedergabe (I)	Anwendung (II)	Einordnen, Auswählen (III)	Beurteilen
1	verwendet Fachsprache korrekt	sehr ausführlich	sehr klare Definitionen	vollständig mit sehr vielen Details	sehr sichere Anwendung	sehr sichere Auswahl und Anwendung	Transfer souverän & präzise, zahlreiche Beispiele, begründete Wertung
2	kennt und verwendet wichtige Fachbegriffe richtig	ausführlich	klare Definitionen	vollständig mit Details	sichere Anwendung	sichere Auswahl und Anwendung	Transfer gut, Beispiele, Wertung
3	kennt und verwendet wichtige Fachbegriffe i.W. richtig	knappe Darstellung	Definitionen größtenteils präzise	Reproduktion mit kleinen Mängeln (Fehler/Auslassung)	geringe Einhilfe bzw. geringe Fehler	geringe Einhilfe bzw. geringe Fehler	Transfer nur in Teilen, wenige Beispiele, teilweise Wertung
4	kennt Fachbegriffe und verwendet sie teilweise falsch	sehr knappe Darstellung	Definitionen teilweise unpräzise und/oder falsch	Reproduktion mit großen Mängeln (Fehler/Auslassung)	Einhilfe und/oder Fehler	Einhilfe und/oder Fehler	kaum Transfer, wenige Beispiele, kaum Wertung
5	kennt nicht alle Fachbegriffe	zu geringe Darstellung	Definitionen oft unpräzise und/oder falsch	wichtige Teile fehlen	Ansatz lediglich erkennbar	Ansatz lediglich erkennbar	kaum Transfer, kaum Beispiele, keine Wertung
6	kennt und verwendet keine Fachsprache	(fast) keine Darstellung	Definitionen unpräzise und falsch	(fast) keine Reproduktion	kein Ansatz	kein Ansatz	kein Transfer, keine Beispiele, keine Wertung

