



# Anregungen für die Überarbeitung der schuleigenen Arbeitspläne im Fach *Chemie* der Sekundar- stufe II

während der Corona-Pandemie



## Hinweise und Anregungen für Schwerpunktsetzungen in den Unterrichtsfächern

Die vorliegenden Dokumente der einzelnen Unterrichtsfächer sind als Hinweise und Anregungen für die Unterrichtsgestaltung zu verstehen und sollen den Lehrkräften eine schnelle Orientierung bieten. Die Gültigkeit der Lehr- und Rahmenpläne wird davon nicht berührt. Inwieweit es notwendig sein wird, Unterrichtsinhalte zu konzentrieren und zeitliche Strukturen zur Erreichung von Standards anzupassen, hängt ab vom Umfang der Schulöffnung nach den Sommerferien. Gleichwohl können diese Hinweise und Anregungen den Fachlehrkräften, den Fachkonferenzen und den Gesamtkonferenzen in jedem Fall wichtige Impulse für die Weiterentwicklung des Unterrichts während der Corona-Pandemie geben.

Bei der Erstellung der Hinweise und Anregungen haben sich die Regionalen Fachberaterinnen und Fachberater, das Pädagogische Landesinstitut sowie die beiden kirchlichen Fortbildungsinstitute an vier einheitlichen Leitlinien orientiert, bei denen der didaktischen Reduktion und dem exemplarischen Arbeiten ein besonderer Stellenwert zukommt:

### 1. Kernkompetenzen berücksichtigen

Die Unterrichtsinhalte sollen so ausgewählt werden, dass die Kernkompetenzen erworben und eingeübt werden können.

### 2. Exemplarisches Lernen fördern – Grundkenntnisse erwerben

Im Unterricht soll das exemplarische Lernen an zentralen Inhalten der einzelnen Fächer im Vordergrund stehen. Alle Schülerinnen und Schüler sollen die Grundkenntnisse erwerben, die für eine erfolgreiche weitere Arbeit im jeweiligen Fach unerlässlich sind.

### 3. Abschlussbezogene Lehrplaninhalte bevorzugen

Die Berufsreife, der Qualifizierte Sekundarabschluss I und das Abitur qualifizieren Schülerinnen und Schüler für den weiteren beruflichen Weg. Die Kompetenzen und Kenntnisse, die für den jeweils angestrebten Abschluss erforderlich sind, haben im Unterricht Priorität.

### 4. Zeitintensive Projekte prüfen

Unterricht an anderem Ort oder auch fachübergreifende Projekte sind selbstverständlich weiterhin sinnvoll und möglich. Insbesondere dann, wenn andere Fächer beispielsweise durch Ausfall von Pflichtunterricht betroffen sind, muss sehr genau abgewogen werden, ob Aufwand und Nutzen in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen.



## Mögliche Schwerpunktsetzungen

Schülerinnen und Schüler, die ein erfolgreiches Abitur in Chemie ablegen, beherrschen chemietypische Arbeits- und Denkweisen und verfügen über eine adäquate Fachsprache. Sie sind in der Lage, Alltagsphänomene auf chemische Sachverhalte zurückzuführen und sowohl phänomenologisch als auch auf der Modellebene zu beschreiben. Sie reflektieren auf der Grundlage ihres Fachwissens Grenzen und Folgen chemischen Handelns auf Umwelt und Gesellschaft.

Um die oben beschriebenen Ziele auch bei beeinträchtigtem Präsenzunterricht zu sichern, erscheint es notwendig, eine geschickte Auswahl und Reihung von Lerninhalten und Methoden vorzunehmen. So bietet es sich an, Inhalte zu wählen, an denen mehrere Lehrplan-Bausteine exemplarisch erarbeitet werden können.

Schwerpunkte in Präsenzphasen sollten in erster Linie neue oder komplexe Sachverhalte sein, Vertiefungs-, Recherche- und Übungsphasen können in Fernunterrichtsstunden verlagert werden. Beim Unterrichten nach dem Flipped Classroom Konzept natürlich anders herum.

Bei den künftigen Jahrgangsstufen 11 und 12 (G9) bzw. 10.2 bis 12.1 (G8) bietet es sich an, stärker theoretisch orientierte Themen, wie z.B. Atombau, Aromatizität, chemisches Gleichgewicht, Kinetik, Theorie der Farbigkeit, Reaktionsmechanismen, Recycling von Kunststoffen oder Strukturaufklärungsmethoden vorzuziehen. Die zu diesen Inhalten gehörigen Experimente können später in einer Praktikumsphase nachgeholt und damit der Stoff aufgegriffen und vertieft werden.

Inhalte, wie Säure/Base- oder Redoxchemie, bei denen zahlreiche Experimente möglich sind, sollten auf die Zeit verschoben werden, in der Schülerexperimente wieder erlaubt sind. Alternativ kann auf Lehrerdemonstrationen oder Videos zurückgegriffen werden.

Orientieren Sie sich bei der Auswahl der Fachinhalte daran, dass die Auswertung einer Vielzahl von chemietypischen Darstellungsformen wie modellhafte Abbildungen, Formeln, Gleichungen, Tabellen, Diagramme, Graphen, Skizzen, Simulationen... möglich ist und eine Kommunikation der Schülerinnen und Schüler „über Chemie“ zulässt.

Für die Jahrgangsstufe 13 (G9) bzw. das letzte Halbjahr der Qualifikationsphase (G8) muss sichergestellt sein, dass die eingangs genannten Kompetenzen alle abgedeckt und die Pflichtbausteine des Lehrplans möglichst erfüllt sind. Dies ist Voraussetzung



dafür, dass die in den EPA Chemie gestellten Anforderungen an eine Abituraufgabe erfüllt werden können.

## Anregungen zum Kompetenzerwerb und zur Kombination von Lehrplanbausteinen bei eingeschränktem Regelbetrieb in den Schulen

Im Folgenden werden anhand von drei Beispielen kombinierbare Inhalte (Lehrplanbausteine jeweils zugeordnet) vorgestellt. Beim Thema "PET" sind additiv Vorschläge zu alternativen Arbeitsaufträgen, die auch für Fernunterricht-Phasen geeignet sind, angegeben.

### Beispiel 1: PET

#### **Fachwissen:**

- *Herstellung von (Poly)estern* (P92: Kunststoffe I – Polymerisation),
- *Mechanismus der Veresterung* (P117: Synthesen IV — Ester-Herstellung)
- *Einführung von Gleichgewichtsreaktionen am Beispiel des Estergleichgewichtes* (P76: Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, P117: Estergleichgewicht)
- *Herstellung von PET-Flaschen* (P93: Kunststoffe II – Zusammenhang zwischen chemischer Struktur und Eigenschaften)
- *Umweltprobleme (BioPET) und Recycling von PET-Flaschen*, (P95: Kunststoffe IV - Umweltaspekte und Recycling - Hydrolyse als Beispiel für rohstoffliches Recycling; P117: Synthesen IV – Ester und Ester-Spaltung)

#### **Fachmethode:**

- *Chem. Sachverhalten auf der Teilchenebene interpretieren*

**Recherchieren** Sie den Mechanismus der Esterbildung (Partner A) und den der Esterspaltung (Partner B).

**Notieren** Sie ihn handschriftlich und **senden** Sie ihn mit einigen Lücken und fünf Fragen, die zu dessen Verständnis nötig sind, an Ihren Partner. Dieser **schickt** die ausgefüllten Lücken und beantworteten Fragen zurück und bekommt eine Rückmeldung.



### Kommunikation:

- *Chemisches Wissen präsentieren*

**Erstellen** Sie mit einem Partner einen Podcast zum Thema *Recyclingarten bei Kunststoffen*, der auch PET beinhalten muss.

- *Chemische Sachverhalte darstellen*

**Erstellen** Sie aus den Werten ein Diagramm und **interpretieren** Sie es:

Zeit t [d]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stoffmenge n [mol] Essigsäure=Ethanol	1	0,85	0,7	0,6	0,49	0,43	0,4	0,38	0,37	0,36	0,35
Stoffmenge n [mol] Ester=Wasser	0	0,15	0,3	0,4	0,51	0,57	0,6	0,62	0,63	0,64	0,65

- *Chemische Sachverhalte darstellen*

**Erstellen** Sie ein Erklärvideo, das erklärt, weshalb PET beim Erwärmen weich wird, Kevlar aber nicht.

**Recherchieren** Sie die Benennung von Estern und Sie eine Learning-App dazu. (oder Kahoot-Quiz oder...)

### Fachmethode:

- *Modelle anwenden*

**Führen** Sie den Stechhebersversuch mit Trinkröhrchen (falls vorhanden mit unterschiedlichem Durchmesser) und schlanken Gläsern **durch**. **Stellen** Sie vor dem Versuch Hypothesen zum Endstand der Flüssigkeit in den Gläsern **auf**.

- *Mathematische Verfahren anwenden*

**Berechnen** Sie die Gleichgewichtskonstante K, wenn nach der Veresterung folgende Stoffmengen vorliegen:

Essigsäure	Ethanol	Ester	Wasser
3,3 mol	3,3 mol	6,7 mol	6,7 mol

### Reflexion:

- *Im Sinne der Nachhaltigkeit beurteilen*

**Beurteilen** Sie, ob die „plant bottle“ den Zusatz *Bio-Kunststoff* zu Recht trägt.



### Beispiel 2: Halogenierte Kohlenwasserstoffe

- *Darstellung von Halogenalkanen aus Alkenen (P115: Synthesen II - Eliminierungen und Additionen)*
- *Alternative Herstellung über das Alkan (P114: Synthesen I - Substitutionen)*
- *Vergleich der Hybridisierung am Kohlenstoff-Atom am Beispiel Einfach- und Doppelbindung (P75\*\*: Chemische Bindung III – Gillespie-Nyholm-Modell)*
- *Nutzung des Halogenalkens als Rohstoff zur Polymerisation (P92: Kunststoffe I – Stoffklassen und Syntheseverfahren)*

### Beispiel 3: Chlor

- *Herstellung von elementarem Brom und Chlor (P106: Redoxchemie I – Grundlagen)*
- *Produktion von Chlor über verschiedene Elektrolyseverfahren (P77: Elektrochemie I – Elektrolyse; P71: Chemie im Betrieb)*
- *Herstellung von Salzsäure aus Chlor und Wasserstoff (P 109: Säuren und Basen I)*
- *Gewinnung von Halogenalkanen durch Substitutionsreaktionen (P114: Synthesen I – Substitution)*