



Anregungen für die Überarbeitung der schuleigenen Arbeitspläne im Fach Chemie der Sekundar- stufe I

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.



Schwerpunktsetzungen

Der Lehrplan im Fach Chemie der Sekundarstufe I wurde auf drei Säulen aufgebaut (vgl. LP, S. 9). Kompetenzen, Kontexte und Fachwissen bilden dabei zusammen das Grundgerüst der naturwissenschaftlichen Grundbildung und leisten ihren Beitrag zur Entwicklung der Basiskonzepte. Die **Basiskonzepte** strukturieren dabei das Fachwissen und werden in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern gemeinsam aufgebaut (vgl. ebd., S. 10f).

Die im Lehrplan definierten fachrelevanten **Kompetenzen** orientieren sich an den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss und sind somit verbindlich zu entwickeln (vgl. ebd.). Der Lehrplan definiert diese Kompetenzen, legt den Weg dorthin jedoch nicht zwingend fest (vgl. ebd., S. 127). Dieser kompetenzorientierte Lehrplan „ermöglicht einen kontinuierlichen Aufbau von konzeptbezogenem Fachwissen und der Kompetenzen“ (ebd, S. 93). Inhalte werden dabei spiralförmig aufgebaut und inhaltlich miteinander verknüpft. Dadurch „wird der kumulative Erwerb von Kompetenzen und Konzepten gefördert“ (ebd.).

Bei der Auswahl der Unterrichtsinhalte ist dieser kontinuierliche Kompetenzaufbau zum Umgang mit Fachwissen besonders zu beachten. Bei der Erstellung der Anregungen für die Überarbeitung der Arbeitspläne im Fach Chemie war der Gedanke grundlegend, welche Grundkenntnisse und Kompetenzen in einem Themenfeld unbedingt entwickelt werden müssen, damit ein erfolgreicher Kompetenzaufbau in den weiteren Themenfeldern möglich ist.

Zur Aufarbeitung des Unterrichtsstoffes im Präsenzunterricht des Schuljahres 2020/21 sollte daher der **Fokus auf** die entsprechenden **Kernkompetenzen** und **Grundkenntnisse** gelegt werden.

TF	Grundkenntnisse (Stoffebene, Teilchenebene – hier grau unterlegt)	Kernkompetenzen	Zentrale(s) Experiment(e)	Bezüge zu anderen TF
1	<p>Jeder Stoff hat spezifische Eigenschaften. Bei einer chemischen Reaktion entsteht(en) unter Energiebeteiligung neue(r) Stoff(e) mit neuen Eigenschaften (E). Die Vielfalt der Stoffe entsteht durch Verbindungen.</p> <p>Bei einer chemischen Reaktion ist die Masse der Ausgangsstoffe gleich der Masse der Endprodukte.</p> <p><i>Alle Elemente bestehen aus Atomen, es gibt so viele Atomsorten wie Elemente. Sie werden mit Elementsymbolen beschrieben und sind im Periodensystem geordnet. Die Formeln von Verbindungen enthalten die Elementsymbole der enthaltenen Atome und werden nach festgelegten Regeln gebildet.</i></p> <p><i>Atome haben eine bestimmte Masse und Größe, wir stellen sie uns kugelförmig vor. Bei einer chemischen Reaktion werden die Atome im Sinne des einfachen Atommodells neu verknüpft. Da sie aber erhalten bleiben, bleibt die Masse bei einer chemischen Reaktion gleich (CR).</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler nutzen einfache Atomvorstellungen, um Phänomene der Stoffebene (und an einem Beispiel) auf der Teilchenebene zu erklären.</p>	<p>Boyle-Versuch</p> <p>Hinweis: Dieser Versuch eignet sich besonders, da hier keine Ionen entstehen, sondern die beteiligten Atome neu verknüpft werden.</p>	<p>TF 3 und TF4</p> <p>Elementsteckbriefe</p> <p>Wasserstoff, Sauerstoff, Metalle</p>
2	<p>Salze zeigen spezifische Eigenschaften. Diese bestimmen mögliche Verfahren zur Gewinnung (SEF).</p> <p><i>Die Atome bestehen aus einem Kern aus Protonen und Neutronen sowie einer Hülle aus Elektronen. Protonen und Elektronen sind Träger elektrischer Ladung (Elementarladung). Die Anzahl der Elektronen entspricht der Anzahl der Protonen im Kern. Die Atome verschiedener Elemente unterscheiden sich durch die Protonenzahl (TMS). Im PSE sind die Elemente nach der Anzahl der Protonen angeordnet. Die Atomhülle ist strukturiert. Dieses kann durch verschiedene Modelle veranschaulicht werden (z. B. Energiestufen, Schalen, Kugelwolken).</i></p> <p><i>Ionen sind geladene Teilchen, die aus Atomen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen entstehen (Edelgas-Regel).</i></p> <p><i>Salze bestehen aus Ionen. Zwischen Ionen wirken elektrostatische Kräfte in alle Raumrichtungen. Entgegengesetzt geladene Ionen ziehen sich an (Ionenbindung) und bilden dadurch dreidimensionale Strukturen (Ionenlattice).</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler erklären die Eigenschaften von Salzen durch Anwendung von Modellen und stellen den Ablauf der Salzgewinnung auf Teilchenebene dar.</p>	<p>Gewinnung von Kochsalz durch die Anwendung verschiedener Trennverfahren.</p> <p>Elektrische Leitfähigkeit von Kochsalzschmelze oder Lösung</p>	

TF	Grundkenntnisse (Stoffebene, Teilchenebene – hier grau unterlegt)	Kernkompetenzen	Zentrale(s) Experiment(e)	Bezüge zu anderen TF
3	<p>Energieträger sind häufig molekulare Stoffe (z. B. die Alkane), die verbrannt werden. Bei der Verbrennung wird Energie auf einen anderen Energieträger übertragen, was man an Erwärmung, Bewegung oder Licht erkennen kann (E). Bei einer exothermen Reaktion ist der Energiegehalt der Edukte größer als der der Produkte, bei endothermen Reaktionen ist gerade umgekehrt. Dies wird an Energiediagrammen deutlich. Die Analyse und die Synthese von Wasser sind ein Beispiel dafür, dass chemische Reaktionen sowohl stofflich als auch energetisch umkehrbar sein können (CR).</p> <p><i>Die Bindungen zwischen den Atomen in Molekülen basieren auf gemeinsamen Elektronenpaaren (TMS). Moleküle zeigen i. d. R. den Oktett-Zustand und werden mit Lewis-Formeln dargestellt. Stoff- und Energieumwandlungen lassen sich modellhaft auf Veränderungen von Elektronenpaarbindungen zurückführen (CR).</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler erstellen Reaktionsgleichungen von Verbrennungsreaktionen und veranschaulichen die submikroskopische Ebene mit geeigneten Molekülmodellen.</p> <p>Schülerinnen und Schüler erklären Aktivierungsenergie und Reaktionsenergie unter Verwendung von Energiediagrammen.</p>	<p>Synthese (Knallgasreaktion) und Analyse (Elektrolyse) von Wasser</p>	<p>11 Kohlenstoffkreislauf und Klimawandel</p>
4	<p>Metalle sind durch ihre Eigenschaften charakterisiert, die ihre Verwendung bestimmen. Metalle kann man durch chemische Reaktionen aus Metallverbindungen gewinnen (CR). Metalle werden recycelt, um Ressourcen zu schonen.</p> <p><i>Die Eigenschaften der Metalle werden mit dem Metallgitter und seinen beweglichen Elektronen gedeutet. Bei der Gewinnung eines Metalls reagieren Metall-Ionen unter Aufnahme von Elektronen zu Metallatomen, bei der Reaktion eines Metalls zu einer Metallverbindung geben die Metallatome Elektronen ab und werden zum Metall-Ion.</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler beschreiben die Metallgewinnung mit Hilfe von Reaktionsgleichungen.</p>	<p>Gewinnung eines Metalls aus einer Metallverbindung</p>	<p>12 Elektrolyse Galv. Zelle</p>
5	<p>Man kann hydrophile, lipophile und amphiphile Stoffe unterscheiden. Stoffe mischen/lösen sich, umso mehr ihre Löslichkeit übereinstimmt. Die Eigenschaften der Stoffe (z. B. Lösungseigenschaften) bedingen ihre Verwendung (z. B. Lösungsmittel) (SEF). Alkane und Alkohole bilden je eine Stoffklasse und sind wichtige Lösungsmittel.</p> <p><i>Die Elektronegativität ist ein Maß für die Fähigkeit eines Atoms Elektronen in einer Bindung zu sich zu ziehen. Wenn in einer Elektronenpaarbindung einer der Bindungspartner die Elektronen deutlich stärker zu sich ziehen kann, entsteht eine po-</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler erklären typische Stoffeigenschaften, insbesondere die Polarität von Lösungsmitteln (Alkan, Alkanol und Wasser) mit Hilfe der Molekülstruktur.</p>	<p>Lösungsverhalten Wasser, Alkane, Alkohol</p>	<p>10 Alkohol als Giftstoff</p>

TF	Grundkenntnisse (Stoffebene, Teilchenebene – hier grau unterlegt)	Kernkompetenzen	Zentrale(s) Experiment(e)	Bezüge zu anderen TF
	<p><i>lare Elektronenpaarbindung. Das entsprechende Molekül ist ein Dipol, wenn die Ladungsschwerpunkte nicht zusammenfallen. Es ergeben sich unterschiedlich starke zwischenmolekulare Wechselwirkungen.</i></p>			
6	<p>Die Verwendung von sauren und alkalischen Lösungen beruht auf ihren Reaktionen. Säuren bilden mit Wasser saure Lösungen. Alkalien bilden mit Wasser alkalische Lösungen (Laugen). Indikatoren zeigen durch charakteristische Farben unterschiedliche pH-Wert-Bereiche an. Bei der Neutralisation heben sich Säuren und Laugen in ihrer Wirkung auf. (CR)</p> <p><i>Saure Lösungen enthalten mehr oder weniger Oxonium-Kationen. Alkalische Lösungen enthalten mehr oder weniger Hydroxid-Anionen (TMS). Bei der Neutralisationsreaktion reagieren Oxonium-Kationen mit Hydroxid-Anionen zu Wassermolekülen. Neutralisationsreaktionen werden mit Reaktionsgleichungen beschrieben. (CR)</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler erklären die Neutralisation auf der Modellebene sowie in der Formelsprache und nutzen ihr Wissen über Säuren und Laugen im Alltag.</p>	<p>Untersuchung von Haushaltsstoffen mit Rotkohlsaft (auch zuhause)</p> <p>Neutralisation von Natronlauge und Salzsäure</p>	<p>8 Ammoniak-Synthese 9 Titration 10 Gefahrstoffe</p>
7	<p>Polymere werden in Elastomere, Thermoplaste und Duroplaste eingeteilt. Ihre Eigenschaften bestimmen die Verwendung (SEF). Die hohe Beständigkeit ist Vorteil und Nachteil zugleich (Recycling, Umwelt).</p> <p><i>Polymere sind Makromoleküle, die durch chemische Verknüpfung von Monomeren entstehen. Die Art der Verknüpfung sowie die Wechselwirkungen der Polymerketten untereinander bestimmen die chemischen Eigenschaften (TMS).</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler stellen die Strukturen von Kunststoffen mit vereinfachten Formeln dar und erklären Elastizität und Plastizität mit Hilfe von Modellen.</p>	<p>Verhalten typischer verschiedener Kunststoffe beim Erhitzen</p>	
8	<p>Bei technischen Verfahren sind chemische Reaktionen u.a. durch die Verwendung von Katalysatoren optimiert hinsichtlich Stoff- und Energieeinsatz und minimiert hinsichtlich der Umweltbelastung (E). Ein wesentlicher Faktor für die Steuerung ist die Temperatur; Abwärme wird vielfältig genutzt.</p> <p>Hinweis: An einem großtechnischen Verfahren (z.B. Haber-Bosch-Verfahren, Schwefelsäuresynthese o.ä.) können alle Aspekte verdeutlicht werden.</p>	<p>Schülerinnen und Schüler erstellen stellen Produktionsprozesse schematisch dar und erstellen Reaktionsgleichungen zu technischen Prozessen.</p>		

TF	Grundkenntnisse (Stoffebene, Teilchenebene – hier grau unterlegt)	Kernkompetenzen	Zentrale(s) Experiment(e)	Bezüge zu anderen TF
9	<p>Verschiedene Stoffe können mit spezifischen Verfahren identifiziert und quantitativ erfasst werden (z. B. mittels Maßanalyse, Kolorimetrie oder mit chromatografischen Verfahren). Die Darstellung von Messwerten erfolgt je nach Anlass und Zielgruppe unterschiedlich (Tabelle, Diagramm, ...). Die Auswahl eines geeigneten Verfahrens richtet sich nach der Messgenauigkeit und der Nachweisgrenze.</p> <p><i>Je nach gewähltem Verfahren stehen stöchiometrische Betrachtungen (CR) oder Wechselwirkungen zwischen Laufmittel und stationärer Phase im Mittelpunkt (SEF).</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler erfassen Prinzipien von qualitativen und quantitativen Testverfahren (z. B. Kolorimetrie, Maßanalyse) zur Wasseruntersuchung.</p>	<p>Titration oder kolorimetrische oder chromatografische Verfahren</p>	
10	<p>Insbesondere brennbare, explosionsgefährliche und giftige Stoffe sind gefährlich. Giftige Stoffe können in Stoffwechsel und Nervensystem eingreifen, explosionsgefährliche Stoffe reagieren unter großer Energiefreisetzung und Bildung gasförmiger Produkte (E).</p> <p><i>Giftwirkungen werden bewirkt durch Einwirkungen auf das Nervensystem (z.B. Synapsengifte - SEF). Bei Explosionen bilden sich große Mengen gasförmiger Produkte (E).</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler wechseln von Alltagsvorstellungen zu Fachvorstellungen, indem sie journalistische Darstellungen in fachadäquate Darstellungen überführen und umgekehrt.</p>	<p>Stäube als explosionsgefährliche und giftige Stoffe</p>	
11	<p>Kohlenstoffdioxid spielt eine wichtige Rolle im System der Erdatmosphäre. Sein Gehalt wird maßgeblich durch menschliche Prozesse beeinflusst, die in den Kohlenstoffkreislauf eingreifen.</p> <p><i>Klimawirksame Stoffe absorbieren Wärmestrahlung und erhöhen dadurch die Atmosphärentemperatur (WW). Kohlenstoffdioxid ist eine chemische Verbindung in einem komplexen Kreisprozess in der Atmosphäre.</i></p>	<p>Schülerinnen und Schüler stellen den globalen Kohlenstoffkreislauf als ein System chemischer Reaktionen dar und erstellen Regelkreisschemata, um Folgen von natürlichen und anthropogenen Einflüssen auf den Kohlenstoffdioxidkreislauf abzuschätzen.</p>	<p>Absorption von Wärmestrahlung durch Kohlenstoffdioxid</p>	

TF	Grundkenntnisse (Stoffebene, Teilchenebene – hier grau unterlegt)	Kernkompetenzen	Zentrale(s) Experiment(e)	Bezüge zu anderen TF
12	<p>In mobilen Energieträgern wird Energie von Stoffen auf Elektrizität übertragen (z.B. in galvanische Zellen oder Brennstoffzellen) (E).</p> <p><i>Bei elektrochemischen Reaktionen geben bei räumlicher Trennung Teilchen mit geringerer Tendenz zur Elektronenaufnahme Elektronen ab (Oxidation) an Teilchen mit höherer Tendenz (Reduktion) (CR). Die dabei fließenden Elektronen stellen Elektrizität dar. Durch Einsatz von Elektrizität sind spontane elektrochemische Prozesse umkehrbar.</i></p>	Schülerinnen und Schüler nutzen Modellzeichnungen und Formelsprache zur Darstellung von Elektronenübergängen bei mobilen Energieträgern.	Wiederaufladbare galvanische Zelle (Akkumulator)	