

**Bezirksregierung Arnsberg
Dezernat 43**

**Qualitäts- und UnterstützungsAgentur -
Landesinstitut für Schule
(QUA-LiS NRW)**

Implementation Kernlehrplan Chemie Abendgymnasium und Kolleg

Materialien zu den Workshops

Workshop 1:

Verknüpfung konkretisierter Kompetenzerwartungen mit Sachaspekten

Workshop 2:

**Progression von Kompetenzen am Beispiel des Kompetenzbereichs
Kommunikation**

Workshop 1: Verknüpfung konkretisierter Kompetenzerwartungen mit Sachaspekten

- Ziel:
- Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können
- im Rahmen eines Unterrichtsvorhabens der Einführungsphase konkretisierte Kompetenzerwartungen mit Sachaspekten verknüpfen und
 - im Hinblick auf die Entwicklung eines schulinternen Lehrplans durch die Fachschaft Bestandteile als verbindlich festlegen.

Arbeitsstruktur:

Einführung in den Workshop, Formulierung der Gruppenaufgabe, Prinzip der Fragekarten (Stellwand)

Einordnung der vorgelegten konkretisierten Kompetenzerwartungen des Inhaltsfeldes I in das Unterrichtsvorhaben „Warum ist Meerwasser salzig?“ – Arbeit in Gruppen

Überprüfung der methodischen Hinweise (Spalte 3) und der Festlegungen (Spalte 4) vor dem Hintergrund eigener Planungskonzepte

Vorstellung der Gruppenergebnisse im Plenum

Beantwortung der Fragen (Stellwand)

Materialien:

- Kernlehrplan WBK,
- Unterrichtsvorhaben „Warum ist Meerwasser salzig?“,
- Auflistung konkretisierter Kompetenzerwartungen (Inhaltsfeld 1).

Vorschläge für die Ausarbeitung eines schulinternen Lehrplans

Strukturierungshilfen durch ausgewählte Leitfragen

1

Welche übergeordneten Kompetenzerwartungen werden angesprochen?

Werden verschiedene Kompetenzbereiche berücksichtigt?

Welche konkretisierten Kompetenzerwartungen werden schwerpunktmäßig im zu planenden Unterrichtsvorhaben angesteuert?

Können die konkretisierten Kompetenzerwartungen anhand der angegebenen Unterrichtsgegenstände angesteuert werden?

Ist durch die Auswahl der konkretisierten Kompetenzerwartungen eine lernfördernde Sequenzierung möglich?

Welche der konkretisierten Kompetenzerwartungen knüpfen an Kenntnisse und Fähigkeiten an, die Studierende bereits erwerben konnten? (Lernvoraussetzungen)

Werden bei der Auswahl und Zuordnung der konkretisierten Kompetenzerwartungen Progressionslinien berücksichtigt?

¹ Die Freiräume nach den Leitfragen bieten Platz für Arbeitsnotizen.

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben I

Kontext: *Warum ist Meerwasser salzig?*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Donator – Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Studierenden können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- die Einordnung chemischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen (UF3).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- kriteriengeleitet beobachten und erfassen und gewonnene Ergebnisse frei von eigenen Deutungen beschreiben (E2).
- unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften einfache Experimente zielgerichtet planen und durchführen und dabei mögliche Fehler betrachten (E4).
- Modelle begründet auswählen und zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemischer Vorgänge verwenden, auch in einfacher formalisierter oder mathematischer Form (E6).
- an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und Theorien beschreiben (E7).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge (K1).

Kompetenzbereich Bewertung:

- Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen (B4).

Inhaltsfeld: Salze und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- ◆ Struktur und Eigenschaften von ionischen Verbindungen

Zeitbedarf: ca. 7 Dstd. à 90 Minuten

Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Warum ist Meerwasser salzig?			
Inhaltsfeld: Salze und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> Struktur und Eigenschaften von ionischen Verbindungen 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF3 Systematisierung E2 Wahrnehmung und Messung E4 Untersuchungen und Experimente E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K1 Dokumentation 	
Zeitbedarf: <ul style="list-style-type: none"> Planungsgrundlage: 7 Doppelstunden à 90 Minuten 		Basiskonzepte (Schwerpunkt): <ul style="list-style-type: none"> Struktur – Eigenschaft Donator – Akzeptor 	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Sachaspekte unter Berücksichtigung von Methoden/Materialien/Lernmitteln	Absprachen der Fachkonferenz / Didaktisch-methodische Anmerkungen
Meerwasser – Inhaltsstoffe	nutzen angeleitet und selbstständig chemie-spezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2).	z. B.: Cluster zu den Bestandteilen des Meerwassers: – Gegebenenfalls Recherche – Strukturierte Darstellung der Ergebnisse	Einstieg in den Kontext / Anknüpfung an Vorkenntnisse
Salze – Aufbau von Salzen aus Ionen – Ionen als geladene Teilchen – Ionenbindung / Ionengitter		Schülerexperiment in Gruppenarbeit – Eindampfen einer Meersalz-Lösung (qualitativ)	obligatorisch / Wiederholung von Kriterien für Versuchsprotokolle

		Sachinformation <ul style="list-style-type: none"> – Modell „Natriumchlorid-Gitter“ – Aufbau aus Natrium- und Chlorid-Ionen – Modell der Ionenbindung 	obligatorisch / Ionen lediglich als positiv bzw. negativ geladene Teilchen ohne die Betrachtung des Aufbaus und der Ladungszahlen
Atome und Ionen im Modell <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau von Atomen nach dem Schalenmodell – Anordnung der Elemente im Periodensystem – Herleitung der Ionenladung für ausgewählte Elemente – Verhältnisformeln 		z. B.: Unterrichtsgespräch / Gruppenpuzzle <ul style="list-style-type: none"> – Atombau und Periodensystem – Ionenbildung und Ionenladung – Edelgaskonfiguration – Verhältnisformeln für Salze Lerndiagnose <ul style="list-style-type: none"> – Selbsttest zum Kompetenzerwerb (s. I.) 	Schalenmodell bis Ca Binnendifferenzierung unter Berücksichtigung von Vorkenntnissen obligatorisch
Lösen von Natriumchlorid in Wasser <ul style="list-style-type: none"> – quantitative Betrachtungen zur Löslichkeit – Modell der polaren Elektronenpaarbindung am Beispiel von Wasser – Wasserstoffbrückenbindung – Hydratationsmodell 		Schülerexperiment in Gruppenarbeit <ul style="list-style-type: none"> – Selbstgeplantes Experiment zur Löslichkeit von Kochsalz in Wasser unter Verwendung von gestuften Hilfen 	obligatorisch / Löslichkeit nur in g/L (keine Stoffmengenkonzentrationen)

		<p>Sachinformation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elektronenpaarbindung – Elektronegativität – Polare Elektronenpaarbindung – Abgrenzung von Bindungsarten – Wasser: Strukturformel und räumliche Struktur der Moleküle – Wasserstoffbrückenbindungen <p>z. B.: Schülerexperiment in Einzelarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ablenken eines Wasserstrahls mit einem statisch aufgeladenen Kunststoffstab <p>z. B.: Kooperatives Arbeiten zur modellhaften Erklärung des Lösevorgangs</p> <ul style="list-style-type: none"> – Teilchenmodell zur Hydratation 	<p>obligatorisch /</p> <p>Valenzstrichformel</p> <p>Summenformel (Molekülformel)</p> <p>Elektronenpaarabstoßungsmodell</p>
<p>Diagnose von Schülerkonzepten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lerndiagnose: z. B. zum Aufbau von Atomen 			
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • z. B.: schriftliche Übung zur modellhaften Erklärung des Lösevorgangs 			
<p>Hinweise:</p> <p>Ionische Bestandteile des Meerwassers</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/m/meerwasser.htm (03.03.2014) • http://www.meereisportal.de/de/meereiswissen/was_ist_meereis/entstehung_von_meereis/gefrierprozess_von_meereis/salzgehalt_von_meerwasser/ (03.03.2014) <p>Animation zum Lösevorgang auf Teilchenebene</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.chemie-interaktiv.net/bilder/salz_wasser.swf (03.03.2014) 			

Umgang mit Fachwissen – konkretisierte Kompetenzerwartungen

Die Studierenden...

berechnen Stoffmengen, Massen und Stoffmengenkonzentrationen mithilfe von Größengleichungen (UF2).	UF-a
beschreiben den Aufbau eines Wassermoleküls als molekulare Verbindung (UF1, UF3).	UF-b
beschreiben ein differenziertes Kern-Hülle-Modell zum Aufbau von Atomen und Ionen (UF1, UF2, UF3).	UF-c
bestimmen Verhältnisformeln für einfach aufgebaute Stoffe (UF2).	UF-d
erklären die Bildung von sauren und alkalischen Lösungen im Zusammenhang mit Lösevorgängen (UF1, UF3, UF4).	UF-e
erklären qualitativ die Bedeutung des pH-Werts sowie die Verwendung einer pH-Skala und von pH-Indikatoren (UF1, UF3).	UF-f
erläutern an ausgewählten Reaktionen die Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch eine Konzentrationsänderung bzw. Stoffmengenänderung (UF3).	UF-g
erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an einem ausgewählten Beispiel (UF1, UF4).	UF-h
erläutern Eigenschaften von Wasser (Lösemittel, Aggregatzustände) mit Wasserstoffbrückenbindungen (UF1, UF3).	UF-i
ordnen Salze den Ionenverbindungen zu (UF1, UF3).	UF-j

Erkenntnisgewinnung – konkretisierte Kompetenzerwartungen

Die Studierenden...

beschreiben den strukturellen Aufbau von Wasser mit dem Modell der polaren Elektronenpaarbindung und mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell (E6).	E-a
beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6).	E-b
deuten Beobachtungen zum pH-Wert wässriger Salzlösungen unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E1, E2, E6).	E-c
erklären die kristalline Struktur von Kochsalz mit dem Modell der Ionenbindung (E6).	E-d
erklären Vorgänge beim Lösen eines Salzes in Wasser mit einem angemessenen Teilchenmodell (E6).	E-e
erläutern Grenzen verschiedener Teilchenmodelle (E7).	E-f
formulieren Hypothesen zur Beeinflussung des natürlichen Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislaufs (E3).	E-g
führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (...) (E2, E4).	E-h
nutzen das Periodensystem der Elemente zum Ermitteln einfacher Verhältnisformeln (E5, E6).	E-i
planen quantitative Versuche mit einer Variationsgröße (...), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse (E2, E4).	E-j
grenzen Bindungstypen aufgrund ihrer Elektronegativitätsdifferenzen voneinander ab. (E5, E6)	E-k

Bewertung – konkretisierte Kompetenzerwartungen

Die Studierenden...

beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts (B1).
--

Kommunikation – konkretisierte Kompetenzerwartungen

Die Studierenden...

beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen von ausgewählten Salzen und Wasser (K3).	K-a
dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Löslichkeit von Salzen und zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts) (K1).	K-b
nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2).	K-c
recherchieren Informationen zum natürlichen Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4).	K-d
veranschaulichen chemische Reaktionen zum natürlichen Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf graphisch oder durch Symbole (K3).	K-e
wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3).	K-f

Workshop 2: Progression von Kompetenzen am Beispiel des Kompetenzbereichs Kommunikation

Ziel: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können die im Unterrichtsvorhaben „Treibstoffe – kontrollierte Verbrennungen“ von den Studierenden erworbenen kommunikativen Kompetenzen weiter entwickeln. (Progressionsaspekt)

Arbeitsstruktur:

Einführung in den Workshop (Impulsvortrag, vgl. Anlage),
Kurzreferat: Vorstellen einer Progressionslinie,
Formulierung der Gruppenaufgabe,
Erinnerung an die Fragekarten

Untersuchung ausgewählter konkretisierter Kompetenzerwartungen (Kommunikation) im Hinblick auf Progressionslinien (Qualifikationsphase, Grundkurs) in arbeitsteiliger Gruppenarbeit

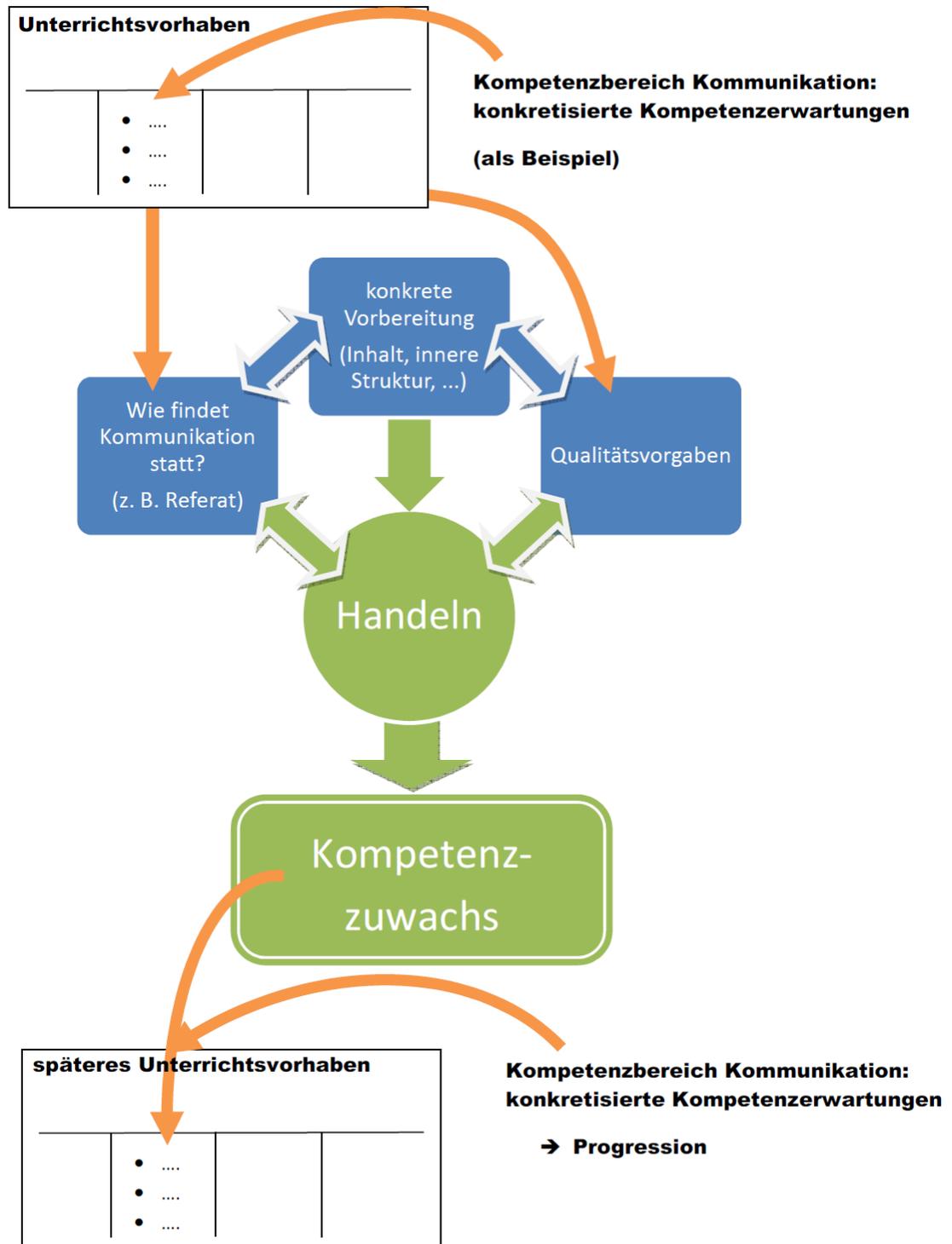
Vorstellung der Gruppenergebnisse im Plenum

Beantwortung der Fragen (Stellwand)

Materialien:

- Kernlehrplan WBK,
- Unterrichtsvorhaben „Treibstoffe – kontrollierte Verbrennungen“,
- Aufschlüsselung der einzelnen Kompetenzen im Kompetenzbereich Kommunikation (zur Orientierung).

Kompetenzentwicklung



Konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Einführungsphase:

Die Studierenden nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle (E6).

Passende konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Qualifikationsphase	Erklärung der Progression in Stichworten
Die Studierenden beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern Grenzen dieser Modellvorstellung (E6, E7).	Die konkretisierte Kompetenzerwartung weist eine höhere Komplexität auf, weil statische Molekülstrukturen zu Grenzstrukturen ausgeweitet werden und eine Reflexion im Hinblick auf die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Theorien erfolgt.
Die Studierenden erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter organischer Farbstoffe (u.a. Azofarbstoffe) (E6).	Die konkretisierte Kompetenzerwartung weist eine höhere Komplexität auf, weil hier nicht nur eine Beschreibung erwartet wird, sondern die Studierenden in der Lage sein müssen, aus ihren Beobachtungen eine Erklärung abzuleiten.
Vernetzung mit anderen Fächern und Situationen in Ausbildung, Studium und Beruf: z. B.: naturwissenschaftliche Berufe und Studiengänge, insbesondere in den Bereichen Medizin, Pharmazie und Biologie	

Konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Einführungsphase:

Die Studierenden beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3).

Passende konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Qualifikationsphase	Erklärung der Progression in Stichworten
Vernetzung mit anderen Fächern und Situationen in Ausbildung, Studium und Beruf:	

Konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Einführungsphase:

Die Studierenden wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3).

Passende konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Qualifikationsphase	Erklärung der Progression in Stichworten
Vernetzung mit anderen Fächern und Situationen in Ausbildung, Studium und Beruf:	

Konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Einführungsphase:

Die Studierenden recherchieren anhand eingegrenzter Suchbegriffe Informationen (z.B. zu Bioalkohol) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4).

Passende konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Qualifikationsphase	Erklärung der Progression in Stichworten
Vernetzung mit anderen Fächern und Situationen in Ausbildung, Studium und Beruf:	

Konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Einführungsphase:

Die Studierenden begründen bzw. kritisieren Aussagen zur Nutzung von Energieträgern sachlich fundiert (K4).

Passende konkretisierte Kompetenzerwartung aus der Qualifikationsphase	Erklärung der Progression in Stichworten
Vernetzung mit anderen Fächern und Situationen in Ausbildung, Studium und Beruf:	

**Kompetenzbereich Kommunikation – Vorschläge für Indikatoren
(Arbeitspapier – QUA-LiS NRW)**

Studierende können ...

<p>K1 Dokumentation</p>	<p>Untersuchungen dokumentieren und dafür</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine vorgegebene Protokollstruktur nutzen • Versuchsaufbauten schematisch unter Verwendung fachtypischer Elemente zeichnen und beschriften • Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben • für die erhobenen Daten und deren Auswertung angemessene Tabellen anlegen, • den Charakter von Variablen gemäß dem Prinzip der Variablenkontrolle sowie deren Messeinheiten angeben, • gewonnene Daten vollständig und unverfälscht sowie in angemessener Genauigkeit darstellen • Entscheidungen für Diagrammformen treffen, Diagramme anlegen, diese skalieren sowie eindeutig beschriften, • Daten als Messpunkte in Diagramme eintragen und diese mit geeigneten Kurven verbinden. • die Genauigkeit und Zuverlässigkeit gewonnener Daten abschätzen
<p>K2 Recherchieren</p>	<p>selbstständig naturwissenschaftliche und technische Informationen aus gedruckten und aus digitalen Medien gewinnen und dabei</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Recherche an klaren Fragestellungen orientieren, • aus den Fragestellungen zielführende Suchbegriffe ableiten und hierarchisieren, • Suchhilfen wie Kataloge, Lexika, Stichwortverzeichnisse, Kurzbeschreibungen verwenden, • Rechercheergebnisse durch Kombinationen von Suchbegriffen eingrenzen und verfeinern sowie nach Relevanz ordnen, • bedeutsame Informationen und Daten aus Texten, Tabellen und Diagrammen ablesen, • Abbildungen, Grafiken und Schemata sachgerecht interpretieren und mit Textstellen verknüpfen • die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen der Informationen benennen, • relevante Informationen herausfiltern und deren Inhalt, Darstellung, Intentionen und Interessen beurteilen, • Informationsquellen angeben und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren.
<p>K3 Präsentation</p>	<p>Arbeitsergebnisse in Texten und Vorträgen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren und dafür</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungen für eine angemessene Form der Darstellung treffen • naturwissenschaftliche Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) erstellen, • Inhalte zielorientiert darstellen und diese unter Berücksichtigung der Leserführung sinnvoll strukturieren, • Schriftsprache in Abgrenzung zu gesprochener Sprache verwenden,

	<ul style="list-style-type: none"> • im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Sprachwendungen gebrauchen, • fachtypische Elemente zur übersichtlichen Darstellung von Daten sowie zur Veranschaulichung von Zusammenhängen verwenden, • ausgewählte Gestaltungselemente angemessen und bewusst zur Unterstützung einsetzen, • abhängig von Anlässen, Zielen und Adressaten zwischen verschiedenen Darstellungsformen wechseln, • ihre Darstellung nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern planen und strukturieren, • eine Präsentation je nach Kontext, Zweck und Adressaten unterschiedlich anlegen • Urheberrechte respektieren und Regelungen dazu im erforderlichen Umfang beachten.
K4 Argumentation	<p>bei Diskussionen über naturwissenschaftliche Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beiträgen anderer Personen aufmerksam zuhören und bei Unklarheiten nachfragen, • Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Gültigkeitsbereiche, Schlussfolgerung) identifizieren und benennen, • Argumente anderer Personen anerkennen und respektieren, aber auch kritisch hinterfragen, • Argumente mit Daten und Fakten unterstützen oder widerlegen und diese begründet abwägen und gewichten, • logische und andere Regeln, Beispiele, Analogien für Schlussfolgerungen nutzen.
Weitere Indikatoren (ohne Zuordnung):	
Informationen umsetzen	<p>Informationen zielgerichtet umsetzen, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahrenpiktogramme und Sicherheitsvorschriften beachten und vorgeschriebene Schutzmaßnahmen einhalten, • Geräte nach Gebrauchs- und Bedienungsanleitungen sachgerecht verwenden, • verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen.
Kooperieren und im Team arbeiten	<p>beim naturwissenschaftlichen Arbeiten im Team</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Aufgaben sachbezogen aushandeln, • unterschiedliche Interessen artikulieren und gegeneinander abwägen sowie fair und rücksichtsvoll miteinander umgehen, • Arbeitsbereiche und Teilaufgaben einteilen, • Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen.