

Kommunikationskompetenz entwickeln

Kommunikationskompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht umfasst die Fähigkeit, Inhalte zu erschließen, aufzubereiten, darzustellen und zu diskutieren. Sie beinhaltet somit unter anderem das quellenbezogene Recherchieren, das fachsprachlich angemessene Beschreiben sowie das situations- und adressatengerechte Veranschaulichen und Präsentieren von Sachverhalten. Darüber hinaus erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Erkenntnisse strukturiert zu argumentieren und über Kommunikationsstrategien und -prozesse zu reflektieren.

Kommunikationskompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht wird vor allem dann gefördert, wenn Lernende regelmäßig unter Nutzung von Fachsprache und Fachbegriffen sprechen, schreiben, argumentieren und visualisieren – und dabei gezielt unterstützt werden (Scaffolding). Wirksam ist eine Kombination aus sprachsensiblen Methoden, klaren Kommunikationsanlässen und argumentationsorientierten Aufgaben.

Wie insbesondere die Fähigkeit zum schlüssigen Argumentieren systematisch entwickelt werden kann, soll anhand der Methode des CER beispielhaft dargestellt werden.

Argumentieren systematisch entwickeln: CER (Claim–Evidence–Reasoning)

Beispiel Biologie: Warum „kippen“ Seen?

- **C (Claim / Behauptung):** *Was ist die Aussage/Hypothese?*
 - Der See kippt wegen zu hoher Nährstoffeinträge.
- **E (Evidence / Belege):** *Welche Daten, Beobachtungen oder Messwerte stützen diese Behauptung?*
 - Beispiel: Korrelation zwischen Phosphatgehalt und/oder Nitratgehalt eines Gewässers und Häufigkeit von Fischsterben, z. B. dargestellt in Tabellen oder Diagrammen
- **R (Reasoning / Begründung):** *Warum stützen diese Belege die Behauptung? (Fachliche Erklärung, Ursache–Wirkung, ggf. Modell)*
 - mehr Nährstoffe → mehr Algen → Abbau durch Bakterien verbraucht O₂ → Fische sterben

FLP-Bezug (Sekundarschule):

Kompetenzschwerpunkt (KI. 9/10): Wechselwirkungen zwischen Organismen und Umwelt erläutern
Grundlegender Wissensbestand: Auswirkung menschlichen Handelns auf Organismen und Umwelt

Bezug: Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss

K 3.3: Die Lernenden argumentieren strukturiert auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse.

Beispiel Chemie: Wie verändert sich die Masse von Stahlwolle beim Verbrennen?

- **C:** Die Stahlwolle wird schwerer.
- **E:** Die durch Wiegen ermittelte Masse nach dem Verbrennen ist größer als vorher.
- **R:** Beim Verbrennen reagiert Eisen mit Sauerstoff zu Eisenoxid. Dabei werden Sauerstoffatome von Eisenatomen chemisch gebunden. In der Folge steigt die Masse des betrachteten Feststoffes.

FLP-Bezug (Sekundarschule):

Kompetenzschwerpunkt (Kl. 7/8): Luft als lebensnotwendiges Stoffgemisch charakterisieren und analysieren
Grundlegende Wissensbestände: Oxidation, ausgewählte Metall- und Nichtmetalloxide, Wort- und Reaktionsgleichungen, Gesetz von der Erhaltung der Masse

Beispiel Physik: Warum sehe ich Objekte im Wasser nicht da, wo sie eigentlich sind?

- **C:** Wenn ich nicht senkrecht ins Wasser schaue, erscheinen die Objekte nicht an ihrer eigentlichen Stelle, da sich die Richtung des vom Objekt reflektierten Lichtstrahls ändert.
- **E:** Das Licht breitet sich in zwei verschiedenen Medien, hier Wasser und Luft, aus. Aus dem Experiment zum Brechungsgesetz beim Übergang von Glas zu Luft weiß man, dass der Lichtstrahl beim Übergang vom optisch dichteren Glas in die optisch dünnere Luft vom Lot weggebrochen wird. Dies kann als Analogieexperiment zum Übergang von Wasser zu Luft betrachtet werden, da Wasser ebenfalls optisch dichter als Luft ist.
- **R:** Wenn der vom Objekt reflektierte Lichtstrahl das Medium vom optisch dichteren Wasser zur optisch dünneren Luft wechselt, wird er vom Lot weggebrochen. Das Auge nimmt den gebrochenen Lichtstrahl wahr. Im Gehirn wird die Lage des Objekts jedoch so interpretiert, als wäre die Richtung des Lichtstrahls unverändert geblieben. Das Objekt im Wasser erscheint dem Auge an einer anderen Position.

FLP-Bezug (Sekundarschule):

Kompetenzschwerpunkt (Kl. 6): Schatten und Bilder untersuchen
Grundlegende Wissensbestände: Lichtquellen, beleuchtete Körper, Lichtausbreitung, Modell Lichtstrahl, Brechung Brechungsgesetz

Erweiterung um Varianten

CER-Rejection (alternative Erklärung nennen und begründet zurückweisen oder einschränken)

CER-Qualification (mit Einschränkung, z. B. nur innerhalb eines Gültigkeitsbereiches oder Bedingungsgefüges)

CER-multiple evidence (E1, E2, ...- mehrere Belege stützen die Richtigkeit der Aussage/Hypothese)

Weiterführende Literatur:

Eva Hammer-Bernhard beschreibt in ihrem Artikel „Darf man das? Ethische Fragen an CRISPR/CAS“ unter anderem folgende Elemente, die eine logische Argumentation unterstützen: **Klarheit** und **Präzision**, **Konsistenz**, **Relevanz**, **Schlüssigkeit**, **Beweiskraft** und **Objektivität**. Auch außerhalb des von der Autorin gewählten ethischen Kontextes können diese als Kriterien für gute ausgewählte und formulierte Argumente gelten.

Quellen:

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2019): Fachlehrplan Sekundarschule Biologie. Magdeburg.

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2019): Fachlehrplan Sekundarschule Chemie. Magdeburg.

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2019): Fachlehrplan Sekundarschule Physik. Magdeburg.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (2024): Weiterentwickelte Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für das Fach Biologie (MSA)

Eva Hammer-Bernhard: Darf man das? Ethische Fragen an CRISPR/Cas. in: Unterricht Biologie KOMPAKT!, 494, April 2024