

Kerncurriculum berufliches Gymnasium

Fach: Umwelttechnik

Umsetzungsbeispiel für die Qualifikationsphase (3)

Das nachfolgende Beispiel zeigt eine Möglichkeit der Umsetzung ausgewählter Aspekte des Themenfeldes „Luftschadstoffe“ (Q3.2) im Unterricht der Qualifikationsphase. Es veranschaulicht exemplarisch, in welcher Weise die Lernenden in der Auseinandersetzung mit einem Themenfeld Kompetenzen erwerben können, die auf das Erreichen ausgewählter Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife am beruflichen Gymnasium zielen (Verknüpfung von Bildungsstandards und Themenfeldern unter einer Schwerpunktsetzung).

Das ausgewählte Beispiel verdeutlicht, inwiefern sich eine Bezugnahme sowohl auf die fachdidaktischen Grundlagen (Abschnitt 2.2) als auch auf Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte (Abschnitt 3.2) im Einzelnen realisieren lässt – je nach unterrichtlichem Zusammenhang und Zuschnitt des Lernarrangements.

Kurshalbjahr:	Q3: Luftreinhaltung (LK)
Themenfeld:	Q3.2.: Luftschadstoffe
Kontext:	Ausbreitung von Luftschadstoffen
Didaktische Funktion:	Erschließen der Ausbreitung eines Luftschadstoffes und Beurteilung des Immissionsrisikos
Bezug zu den Leitideen:	
<ul style="list-style-type: none"> – Naturwissenschaftliches Denken (L1): Chemische und physikalische Zusammenhänge bilden die Basis für die Analyse des Verhaltens von Luftschadstoffen in der Atmosphäre. – Interdisziplinäre Zusammenhänge (L4): Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Entstehung von Luftschadstoffen in technischen Anlagen, deren Umwandlungsprozesse in der Atmosphäre sowie deren Ausbreitung durch weitere Einflussfaktoren wie meteorologische und topografische Gegebenheiten. Umweltökonomische Aspekte spielen bei der rechtlichen Begrenzung von Luftschadstoffen eine entscheidende Rolle. – Umwelt und Gesellschaft (L5): Luftschadstoffe stellen eine Gefährdung für die Bevölkerung dar. Aus der Einschätzung der Gefährdungslage erfolgt die Festlegung gesetzlicher Immissionsgrenzwerte. 	
Problemstellung:	
<p>Die Emission von Luftschadstoffen aus großtechnischen Anlagen zur Produktion oder Energiegewinnung ist auch in absehbarer Zeit nicht vollständig vermeidbar. Um Gefahren für Natur sowie die menschliche Gesundheit, ausgehend von bestehenden Anlagen oder neugeplanten Anlagen, beurteilen zu können, ist das Wissen über das Ausbreitungsverhalten der emittierten Luftschadstoffe unabdingbar. Grundlegende Einflussfaktoren sind Emission, Deposition, Immission, Transmission, Geografie/Topografie sowie Wetterlage. Nur durch eine fachlich fundierte Abschätzung der Ausbreitung der Luftschadstoffe kann sichergestellt werden, dass deren Immissionen an bestimmten Orten nicht die zulässigen Grenzwerte überschreiten, um damit das Gefahrenpotential von Gefahrstoffen zu reduzieren.</p>	

Kompetenzbereiche / Bildungsstandards

- Kommunizieren und Kooperieren (K1)
- Analysieren und Interpretieren (K2)
- Entwickeln und Modellieren (K3)
- Entscheiden und Implementieren (K4)
- Reflektieren und Beurteilen (K5)

Lernaktivitäten

Die Lernenden

- entnehmen in Gruppenarbeit Informationen über Schadstoffbildung in einer emittierenden Anlage, z.B. aus den veröffentlichten Daten über verbrannte Stoffmengen und aus Tabellen über Brennstoffzusammensetzung und führen diese zusammen (K1),
- berechnen anschließend Masse und Volumen der emittierten Schadstoffe (K1, K3),
- fassen emissionsbestimmende Faktoren (z.B. Schornsteinhöhe, Abgastemperatur, Abgasvolumenstrom, Abgaskonzentration) und immissionsbestimmende Faktoren (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperaturschichtung, Niederschläge, chemische Reaktionen in der Atmosphäre) zusammen und skizzieren einfache Zusammenhänge (K1),
- werten anlagentechnische und meteorologische Daten aus, strukturieren sie und überprüfen sie hinsichtlich ihres Einflusses auf die geographische Verteilung der Schadstoffe (K1, K2, K4),
- wenden ein Modell für die Ausbreitung des Luftschadstoffes an (z.B. Gaußsches Verteilungsmodell) und überprüfen es hinsichtlich seiner Unsicherheiten/Einschränkungen unter den gegebenen Rahmenbedingungen (K2, K3, K4, K5),
- beurteilen Risiken für umliegende und weiter entfernte Orte hinsichtlich der Immissionswahrscheinlichkeit und vergleichen die Situation mit der gültigen rechtlichen Rahmenbedingung (K5, K4).

Materialien / Literatur / Links:

- Bank, Matthias: Basiswissen Umwelttechnik. Vogel-Verlag 2006.
- Begriffsbestimmung zur Ausbreitungsrechnung:
www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/luft/ausbreitungsrechnung/glossar_internet.pdf
(14.03.2018)