
Einsatz im Unterricht

Methodische und didaktische Hinweise

Auf den folgenden Seiten finden Sie Arbeitsblätter, die Sie an der perforierten Linie heraustrennen und für den Einsatz im Unterricht nutzen können. Sie sind aber ebenso für Ihre persönliche Unterrichtsvorbereitung geeignet.

Die Schülerinnen und Schüler können sich in arbeitsteiliger Gruppenarbeit mit je einem Thema beschäftigen. Jede Kleingruppe erhält ein Arbeitsblatt mit ihrem Thema und arbeitet dieses Thema anhand der Informationen auf dem Arbeitsblatt, der zugehörigen Internetrecherche und weiterer möglicher Recherchen (entsprechende Kapitel im Physik- oder Chemieschulbuch, Zeitung etc.) auf. Dabei informieren sich die Jugendlichen gleichzeitig zu den einzelnen Themen, sammeln Informationen/Argumente und stellen ihre Position auf. Dies kann auch in Form einer Wochenhausaufgabe oder einer Hausarbeit geschehen. Nach der Bearbeitung der Arbeitsblätter präsentieren sie ihr Thema der ganzen Klasse. Die moderierende Lehrkraft führt die Klasse am Ende aller Präsentationen in eine offene Diskussion, in der die erarbeiteten Pro- und Kontra-Argumente ausgetauscht werden. Zusätzlich können Sie die Einstellung Ihrer Klasse zu CCS durch eine Abstimmung zu Beginn und am Ende der Lerneinheit abfragen.

Die Arbeitsblätter vertiefen mit anschaulichen Beispielen und zahlreichen Arbeitsaufträgen die in diesem Magazin behandelten Themen und sollen die Schülerinnen und Schüler einerseits zur selbstständigen Auseinandersetzung mit den Themenkomplexen Klimawandel, CO₂ und CCS-Technologie anregen. Andererseits dienen die Arbeitsblätter der Kontrolle des Erlernten.

Ausgehend von grundlegenden Informationen über den weltweiten Energiebedarf und den CO₂-Kreislauf vertieft

das Magazin die Thematik zur Technologie der CO₂-Abscheidung, das sogenannte CCS-Verfahren, die bestehende und neu entstehende Kohlekraftwerke klimafreundlich macht. Das Magazin widmet sich auch den Fragen der Nachhaltigkeit der CCS-Technologie und den Perspektiven einer industriellen Nutzung von CO₂.

Im Folgenden möchten wir Ihnen einige Anregungen zum Einsatz der Arbeitsblätter in Ihrem Unterricht geben. Alle Arbeitsblätter können unabhängig genutzt werden.

Die **Arbeitsblätter 1 und 2** eignen sich als Einstieg in die Thematik, da hier Wissen über die **Entstehung von Kohle** und über **Kohlenstoffdioxid** vermittelt bzw. aufgefrischt wird. Der **Lückentext zum CO₂-Molekül auf Arbeitsblatt 3** dient als kleine Lernkontrolle. **Arbeitsblatt 4** widmet sich der Frage der regionalen und zeitlichen **Verfügbarkeit (fossiler) Energieträger** und sieht Internetrecherchen der Schülerinnen und Schüler vor. Thema von **Arbeitsblatt 5** sind die **energiebedingten CO₂-Emissionen** ausgewählter Regionen. Die Aufgabenstellung orientiert sich hier an PISA und zielt auf die richtige Interpretation von Grafiken. Mithilfe von **Arbeitsblatt 6** können Sie eines der drei **Verfahren der CO₂-Abscheidung** im Chemie- oder Physikunterricht detailliert und anschaulich vermitteln, während Sie mit **Arbeitsblatt 7** das **Verständnis für Abscheidungsverfahren** abprüfen können. Mit **Arbeitsblatt 8** soll eine **Diskussion über die Pro- und Kontra-Argumente** der CO₂-Speicherung im Konkreten bzw. den Umgang mit neuen Technologien im Allgemeinen angeregt werden. Durch die Aufgabe, einen Zeitungsartikel zu schreiben, haben alle Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, sich die Argumente aus der Plenumsdiskussion noch einmal zu vergegenwärtigen und eine eigene Meinung zu formulieren.

Lehrplananbindung

Das Molekül CO_2 ist ein sehr guter Ausgangspunkt für einen handlungsorientierten und fächerübergreifenden Unterricht. Während die Rolle von CO_2 als chemische Verbindung (beim Treibhauseffekt, beim Klimawandel oder in Industrie und Technik) in den Fächern **Chemie** und **Biologie** behandelt wird, fällt das Abscheiden von CO_2 aus dem Verbrennungsvorgang in den Bereich des **Physikunterrichts** (physikalische Wäsche) oder wieder des **Chemieunterrichts** (chemische Wäsche).

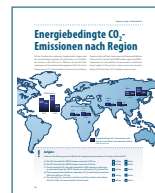
Die großen Themenkomplexe Kohle, Energieversorgung sowie Klimawandel und -politik stehen auf den Lehr- und Rahmenplänen für den **Politik**-, **Gemeinschaftskunde**- und **Geografie**unterricht. Eine weitere spannende, fächerübergreifende Querverbindung zur **Geografie** bietet der Themenbereich der CO_2 -Speicherung: In welchen Gesteinsschichten lässt sich das abgetrennte CO_2 speichern und wie müssen diese Gesteinsschichten überhaupt beschaffen sein?

Neben den technischen und geologischen Fragen zur Speicherung lässt sich in **Ethik**, **Religion** und auch im **Deutsch**unterricht ideal über den gesellschaftlichen Aspekt der Speicherung diskutieren. Weitere Stichpunkte sind hier Nachhaltigkeit, Generationengerechtigkeit und Bürgerbeteiligung.

Nicht zuletzt bietet CCS ebenfalls eine gute Anknüpfung an den **Politik**-, **Wirtschafts**- und **Sozial**- bzw. **Gemeinschaftskunde**unterricht unter den Aspekten „Forschungsstandort Deutschland/Europa“, „Wissenstransfer in Schwellenländer“ oder „technologische Marktführerschaft“.

Übersicht der Arbeitsblätter

- 1 Wie entsteht Kohle?
- 2/3 Das CO_2 -Molekül
- 4 Woher kommt unsere Energie in der Zukunft?
- 5 Energiebedingte CO_2 -Emissionen nach Region
- 6 Abscheidung von CO_2 – Nach der Verbrennung
- 7 Abscheidung von CO_2 – Vor der Verbrennung
- 8 Unterirdische Speicherung



Auf <http://ccs.lehrerwink.de> gibt es regelmäßig neue Arbeitsblätter zum kostenlosen Download.