



Nachwachsende Rohstoffe

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- wissen, was nachwachsende Rohstoffe sind
- erfahren, welche nachwachsenden Rohstoffe es gibt, woher sie kommen und wie sie verwendet werden
- gezielt beobachten, wie sich durch nachwachsende Rohstoffe die einheimische Landwirtschaft verändert
- beschreiben können, wie nachwachsende Rohstoffe im CO₂-Kreislauf wirken
- die biologischen und klimatischen Zusammenhänge begreifen und erklären können
- nachwachsende und fossile Rohstoffe miteinander vergleichen können
- die Bedeutsamkeit nachwachsender Rohstoffe in der Zukunft argumentativ belegen können
- motiviert werden, sich mit dem Thema „nachwachsende Rohstoffe“ auch außerhalb des Unterrichts zu beschäftigen
- in ihrer Rolle als private Verbraucher aufgefordert werden, sich über dieses zukunftsweisende Thema laufend und umfassend zu informieren

- bereit sein, in ihrem eigenen Konsumverhalten Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen zu berücksichtigen
- einschlägige Informationen aus unterschiedlichen Quellen, z. B. aus dem Internet, einholen und auswerten
- Beobachtungen und Realerkundungen planen, organisieren und durchführen

Didaktische Leitfragen

In diesem Kapitel wird das Thema „Nachwachsende Rohstoffe“ durch vier didaktische Leitfragen für die unterrichtliche Umsetzung strukturiert.

- I. Was sind und welche Bedeutung haben nachwachsende Rohstoffe?
- III. Welche Arten gibt es und wo kommen sie her?
- III. Wie werden nachwachsende Rohstoffe genutzt und welche Produkte werden daraus gemacht?
- IV. Welche Effekte werden erzielt?

Die vier didaktischen Leitfragen sind in der Kopfzeile der Arbeitsblätter jeweils als Überschrift genannt.

Nachwachsende Rohstoffe

Lehrerinformation

Definition und Beschreibung

Es gibt zwei Arten von Rohstoffen: fossile und nachwachsende Rohstoffe.

Fossile Rohstoffe sind endliche Rohstoffe wie Kohle, Erdöl oder Erdgas. **Nachwachsende Rohstoffe** sind Pflanzen oder deren Inhaltsstoffe. Sie werden in land- oder forstwirtschaftlichem Anbau erzeugt und erneuern sich jährlich (einjährige Pflanzen, z. B. Hanf) oder in überschaubaren Zeiträumen (Holz). Auch tierische Produkte, z. B. Schurwolle oder Mist, zählen zu den nachwachsenden Rohstoffen.

Nachwachsende Rohstoffe werden ganz oder in Teilen stofflich oder energetisch genutzt, und zwar entweder für die Industrie oder als Energieträger für die Erzeugung von Wärme, Strom und anderen Energieformen. Unterschieden wird zwischen Industriepflanzen und Energiepflanzen.

In vielen Bereichen können mittlerweile nachwachsende Rohstoffe die fossilen Rohstoffe ersetzen. Sie tragen so dazu bei, deren begrenzte Vorräte für nachfolgende Generationen zu schonen (vgl. Thema 1).

Chancen für die Umwelt

Schon durch ihren Anbau sind nachwachsende Rohstoffe nicht nur optisch ein Gestaltungsmerkmal der Landschaft. Mit ihrem Artenreichtum sorgen die Industriepflanzen vielmehr dafür, die Vielfalt unserer Kulturlandschaft zu erweitern und die teilweise engen landwirtschaftlichen Fruchtfolgen aufzulockern. Ein häufiger Wechsel der angebauten Kulturen erhält nicht nur die Fruchtbarkeit des Bodens, sondern wirkt auch dem Schädlingsbefall entgegen.

Nachwachsende Rohstoffe werden auch Biorohstoffe genannt, denn sie sind im Gegensatz zu fossilen Rohstoffen voll in den Biokreislauf integriert: Produkte aus pflanzlichen Rohstoffen setzen nach Gebrauch bei ihrer Verbrennung oder bei der Kompostierung immer nur die Menge an CO₂ frei, die sie während des Wachstums der Atmosphäre entnommen haben. Im Gegensatz zu fossilen Rohstoffen sind sie dadurch weitgehend CO₂-neutral. Die Stoff- und Energiekreisläufe sind de facto geschlossen. Die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen kann somit helfen, den sich verstärkenden Treib-

hauseffekt abzumildern und globalen Klimaveränderungen entgegenzuwirken.

Chancen für Landwirtschaft und Industrie

Als Alternative zur Nahrungsmittelerzeugung bietet die Produktion nachwachsender Rohstoffe zuallererst der Land- und Forstwirtschaft direkte Vorteile. Um der Überproduktion an Nahrungsmitteln entgegenzuwirken, verpflichtet der Staat die Landwirte, jährlich einen bestimmten Anteil (1999: 10 Prozent) ihrer Flächen stillzulegen, d. h. aus der Nutzung zu nehmen. Als Entschädigung dafür erhalten sie so genannte Ausgleichszahlungen.

Der Anbau von Industriepflanzen ermöglicht nicht nur die rentable Nutzung dieser Stilllegungsflächen, sondern stellt generell eine sinnvolle Alternative zur Nahrungsmittelerzeugung dar. Der Landwirt bekommt eine neue Aufgabe: Er wird zum Erzeuger maßgeschneiderter Inhaltsstoffe für die Industrie, aber auch für den Verkehr und private Haushalte. Durch nachwachsende Rohstoffe werden der Land- und Forstwirtschaft Produktions- und Einkommensalternativen geboten. Von Jahr zu Jahr nimmt der Anbauumfang nachwachsender Rohstoffe zu und auch das Spektrum der Anwendungsbereiche weitet sich immer mehr aus.

Nachwachsende Rohstoffe werden auf heimischer Agrarfläche erzeugt, regional verarbeitet und vermarktet. Dies schafft und sichert Arbeitsplätze im ländlichen Raum und ist eine Zukunftsperspektive für die Landwirtschaft.

In Deutschland werden viele nachwachsende Rohstoffe mit hohem Nutzungspotenzial produziert. Das bietet Chancen für innovative Entwicklungen in der Industrie, aus denen Produkte hervorgehen, die weltweit vermarktet werden können.

Dazu gehören Schmier- und Verfahrensstoffe, Wasch- und Reinigungsmittel, biologisch abbaubare Werkstoffe und naturfaserverstärkte Kunststoffe, Baumaterialien einschließlich Dämmstoffe, Arzneimittel, Farben und Lacke, Papier und Pappe, Textilien, Treibstoffe, Strom und Wärme. Pflanzenzüchtung und Biotechnologie machen es möglich, dass die Landwirtschaft hochwertige Ausgangsstoffe

Nachwachsende Rohstoffe

bzw. die gewünschten Rohstoffqualitäten erzielt und die Industrie genau auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Rohstoffe zur Weiterverarbeitung bekommt.

Perspektiven

Die Vorteile nachwachsender Rohstoffe können mittel- bis langfristig zur Lösung von wirtschafts-, umwelt- und gesellschaftsrelevanten Problemen beitragen. Die energetische und stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe erlaubt den Einstieg in Kreislaufwirtschaftssysteme und damit die Entwicklung einer nachhaltigen Wirtschaftsform im Sinne des „Sustainable Development“ und der Agenda 21. Der Ausbau der energetischen Nutzung von Biomasse in Deutschland kommt dem im Weißbuch der EU-Kommission „Energie für die Zukunft: Erneuerbare Energieträger“ genannten Ziel, das Energieaufkommen aus Biomasse in der EU bis zum Jahr 2010 zu verdreifachen, entgegen.

Kritische Einschätzung

Im weltweiten Gesamtkontext müssen auch nachwachsende Rohstoffe in ihrer Funktion als umweltfreundliche und zukunftssträchtige Rohstoffe für die Industrie oder als Energieträger auf einen kritischen Prüfstand:

- Ist es möglich, auf der Erde Nahrungsmittel für eine wachsende Weltbevölkerung in ausreichender Menge zu produzieren und gleichzeitig einen wachsenden Energiebedarf mit Energie aus nachwachsenden Rohstoffen zu befriedigen?
- Wird durch den intensiven Anbau nachwachsender Rohstoffe die Nahrungsmittelknappheit weltweit verschärft?
- Können immer mehr Flächen für Städte, Wirtschaft und Verkehr bereitgestellt und gleichzeitig Naturräume erhalten werden?
- Müssen nachwachsende Rohstoffe genmodifiziert werden, damit für die Industrie hochwertige Ausgangsstoffe bzw. die gewünschten Rohstoffqualitäten erreicht werden?
- Werden nachwachsende Rohstoffe tatsächlich umweltfreundlich produziert?
- Werden durch die stoffliche oder energetische Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen die Verbraucherpreise für Lebensmittel in die Höhe getrieben?

Bausteine zur Unterrichtsgestaltung

Das Thema ist in der Unterrichtsmappe so dargestellt, dass es sowohl im Rahmen von einzelnen Unterrichtseinheiten als auch als Projekt von den Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden kann. Zudem lassen sich die vorliegenden Materialien in Freiarbeit bearbeiten oder für Referate und Präsentationen verwenden.

Unterrichtseinheiten

Dieses Kapitel enthält analog zu den didaktischen Leitfragen viele Arbeitsblätter, die dazu dienen, eine Unterrichtssequenz aus mehreren Einzelstunden zu konzipieren, in denen konkret die vier Leitfragen erarbeitet werden.

Eine andere didaktische Leitlinie für die unterrichtliche Umsetzung kann das exemplarische Prinzip sein: Am Beispiel eines nachwachsenden Rohstoffs kann der „Kreis(Lebens-)lauf“ von der Produktion über die Verarbeitung, die so genannte Produktlinie, verfolgt werden. Und schließlich ist es auch möglich, aus den vorliegenden Materialien Detailspekte des Gesamtthemas, z. B. Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen, unterrichtlich zu behandeln.

Projektunterricht

Ganz sicher ist das Thema „Nachwachsende Rohstoffe“ sehr ergiebig für den Projektunterricht. Die hier versammelten Unterrichtsmaterialien können von den Schülerinnen und Schülern selbstständig bearbeitet werden und geben viele Impulse für eine fächerübergreifende Darstellung.

Einsatz der Arbeitsblätter

Jedes Arbeitsblatt eignet sich dazu, ausgewählte Aspekte zum Gesamtthema „Nachwachsende Rohstoffe“ in Einzel- oder Gruppenarbeit zu behandeln. Arbeitsblätter aus verschiedenen Unterrichtseinheiten können auch gut miteinander kombiniert werden: z. B. AB 39 mit AB 52, AB 41 mit AB 48, AB 42 mit AB 44 und AB 50 bzw. AB 43 mit AB 46 und AB 47.

Beim Einsatz der Arbeitsblätter im Unterricht sollten Schulart, voraussichtlicher Bildungsabschluss

Nachwachsende Rohstoffe

und Alter der Schüler berücksichtigt werden. Je nachdem, ob die Arbeitsaufträge allein oder in Partner- bzw. Teamarbeit erledigt werden sollen, ist die Anredeform im Singular oder Plural ausgeführt.

Arbeiten mit den Sachtexten

Die Sachtexte auf den Arbeitsblättern enthalten in verkürzter Form wichtige und aktuelle Informationen im Hinblick auf nachwachsende Rohstoffe. Sie dienen dazu, sich mit dem jeweiligen Thema vertraut zu machen, und helfen dabei, den Sachverhalt zu problematisieren. Die Arbeitsaufträge sollen die Schülerinnen und Schüler dazu veranlassen, sich mit den Informationen im Text und auf den Abbildungen auseinander zu setzen und weitere umfassende Recherchen anzustellen.

Erkundungen, Interviews und Expertenbefragungen

Auf einigen Arbeitsblättern werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, Sachverhalte durch Erkundungen bzw. Interviews zu erarbeiten. Diese sollen von einzelnen Schülern oder kleinen Schülergruppen geplant, vorbereitet und durchgeführt werden.

Farbfolien

Dieses Kapitel enthält vier Farbfolien, auf denen wichtige Sachverhalte des Gesamtthemas abgebildet sind. Sie können daher in mehreren Unterrichtsphasen und auch -einheiten eingesetzt werden.

Wir empfehlen folgende Zuordnung:

Folie 1 / 2: Bedeutung nachwachsender Rohstoffe (Leitfrage I)

Folie 3: Herkunft und Arten nachwachsender Rohstoffe (Leitfrage II)

Folie 4: Einsatz nachwachsender Rohstoffe – Produkte (Leitfrage III)

Auch auf den Arbeitsblättern werden die Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert, die Abbildungen auf den Folien auszuwerten.

Internet-Recherche

Beim Thema „Nachwachsende Rohstoffe“ gibt es ständig neue Entwicklungen. Deshalb werden die Schülerinnen und Schüler auf den Arbeitsblättern dazu aufgefordert, durch Recherche im Internet weitere und v. a. aktuelle Informationen zu sammeln.

Materialangebot

Von vielen Organisationen können sehr informative und anschauliche Broschüren und teilweise auch CDs angefordert werden. Hinweise dazu lassen sich auf den entsprechenden Internet-Seiten finden.

Wichtige Internet-Adressen

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.
www.fnr.de oder
www.nachwachsende-rohstoffe.de

Informationssystem Nachwachsende Rohstoffe
www.inaro.de

Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk e. V.
www.carmen-ev.de

Eine Zusammenstellung weiterer, informativer Internet-Links finden Sie am Ende der Mappe.