

Vom Acker für die Fabrik

Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) bieten der Industrie Chancen für eine ressourcenschonende und umweltverträgliche Produktion. Der folgende Unterrichtsbaustein vermittelt einen Überblick über die Vielzahl der NawaRos für die Industrie und deren breite Produktpalette.

SACHINFORMATION

RESSOURCENSCHONENDE ROHSTOFFE

Eine Gesellschaft braucht Rohstoffe für viele Alltagsprodukte wie Bau- und Werkstoffe, Reinigungsmittel, Kosmetik, Klebstoffe und Textilien. Auf unseren Feldern (und in den Wäldern) wachsen eine Reihe von Kulturpflanzen wie Raps, Kartoffeln und Mais, die je nach Sorte Ausgangsstoffe für die Industrie liefern. Die so gewonnenen Rohstoffe sind auch in Zukunft noch verfügbar, weil sie sich in überschaubaren Zeiträumen erneuern und „nachwachsen“. Ganz anders sieht es bei fossilen Rohstoffen wie Erdöl aus: Deren Vorräte auf der Erde schwinden. Daher ersetzen die ressourcenschonenden Naturstoffe ihre fossilen Konkurrenten zunehmend in vielen Bereichen. Ihre Produkte sind zudem kaum toxisch, belasten die Umwelt also weniger.

PFLANZEN ALS LIEFERANTEN FÜR DIE INDUSTRIE

Die Familie der Industriepflanzen ist sehr groß. Entsprechend breit ist die Palette der Produkte aus NawaRos. Zu den bekanntesten Vertretern zählen die holzliefernden Pflanzen wie Fichte und Kiefer für die Papier-, Baustoff- oder Möbelerzeugung.

Andere Pflanzen sind als Rohstofflieferanten noch kaum bekannt, z. B. Eiweißpflanzen wie Lupine und Ackerbohne. Sie liefern pflanzliche Proteine, die bei Werk- und Klebstoffen, Spezialpapieren und Medikamenten zum Einsatz kommen.

Aus Kartoffeln, Mais und Weizen wird Stärke für die Herstellung von Kleb- und Kunststoffen z. B. für biologisch abbaubare Verpackungen gewonnen. Stärke braucht man zudem für die Papierherstellung. Zur gleichen Gruppe zählen Zuckerpflanzen wie die Zuckerrübe, aus denen man Zucker und schließlich

LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Fächer: Erdkunde, AG Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler

- » erläutern nachwachsende und fossile Rohstoffe und Ressourcenschonung;
- » benennen Industriepflanzen und gliedern sie nach relevanten Inhaltsstoffen;
- » erstellen eine Karte zu wichtigen deutschen Anbauregionen.

Zuckersäure gewinnt. Die Säuren dienen als Reinigungsmittel und als Hilfsstoffe in Kosmetika, in der Textilindustrie und sogar am Bau. Aus den Samenkörnern der Ölpflanzen wie Raps und Sonnenblume lassen sich Fette und Öle für Schmierstoffe, Hydrauliköle, Lacke, Reinigungsmittel und Kosmetika gewinnen. Die Öle sind biologisch gut abbaubar und belasten den Boden nur wenig. Die ausgepressten Pflanzenteile dienen zudem als eiweißreiches Futtermittel.

Die Sonnenblume liefert Öl und Rinderfutter, sieht schön aus und bietet Nahrung für Insekten.

Aus Lein (Flachs) oder Hanf lassen sich robuste, moderne Fasern gewinnen. Längere Fasern gehen in die Herstellung von Textilien, Seilen und Tauen; kürzere kommen in naturfaserverstärkten Kunststoffen für den Automobilbau und in der Produktion von Dämmstoffen zum Einsatz. Aus Pflanzen wie Färberknöterich, Färberresede und Krapp gewonnene Farbstoffe werden zum Färben von Papier, Leder oder Textilien, aber auch als Lebensmittelfarbstoffe eingesetzt.

Auch Arzneipflanzen wie etwa Baldrian oder Kamille zählen zu den Industriepflanzen. Ihre pharmazeutischen Wirkstoffe fördern z. B. in Form von Salben oder Tees die Gesundheit.

NAWAROS SCHAFFEN WIRTSCHAFTSKRAFT

Das stark technologieorientierte, aber rohstoffarme Deutschland ist bisher auf teure Importe von fossilen Rohstoffen angewiesen. Angesichts der weltweit begrenzten Verfügbarkeit fossiler Rohstoffe und wachsender Umweltprobleme sind NawaRos und deren Produkte zunehmend gefragt. Der Anbau von NawaRos verringert die Abhängigkeit von fossilen Quellen und entlastet die Volkswirtschaft.

Von den 11,7 Mio. Hektar (ha) Ackerflächen entfielen 2020 fast 2 Prozent, d. h. knapp 320.000 ha, auf Flächen mit Industriepflanzen. Auf den meisten dieser Felder bauen die Landwirte Pflanzen zur Stärke- oder Ölgewinnung an. Zusammen mit den Energiepflanzen

für z. B. Biokraftstoffe beläuft sich die Ackerfläche für NawaRos auf insgesamt 2,6 Mio. Hektar. Zudem werden jährlich etwa 72 Mio. Festmeter Holz aus deutschen Wäldern stofflich verwertet.

Industriepflanzenanbau in Deutschland 2020*	
	Fläche in 1.000 ha
Faserpflanzen	5
Heil- und Färbepflanzen	12
Zuckerpflanzen	12,5
Stärkepflanzen	148
Ölpflanzen	100

* Vorläufige Schätzung; Zahlenquelle: FNR e. V.

Besonders bei Pflanzen, die nach der Ernte schnell weiterverarbeitet werden müssen, ist die Nähe der landwirtschaftlichen Anbaubetriebe zu der rohstoffgewinnenden bzw. -verarbeitenden Industrie wichtig. Viele dieser Anwendungsbereiche, z. B. Öle und Fasern, blicken auf eine lange handwerkliche Tradition zurück. Unternehmen und Institute erforschen diese alten Techniken neu und entwickeln moderne industrielle Veredelungsprozesse. So fördert dieser Wirtschaftszweig die Forschung und die ländliche Entwicklung mit neuen Arbeitsplätzen.

Die Naturstoffe und ihre Produkte sind zunehmend Teil des globalen Handels. Richtlinien und internationale Zertifizierungssysteme sollen weltweit eine nachhaltige Erzeugung und Verarbeitung der

NawaRos sicherstellen. Wichtig für die Bioökonomie ist das Einhergehen mit der Ernährungssicherung, dem Umwelt- und Klimaschutz. Der Ausbau kann effizienter werden, wenn Biomasse effizienter genutzt, die Kaskadennutzung weiter ausgebaut und Rest- und Abfallstoffe stärker genutzt werden.



METHODISCH-DIDAKTISCHE ANREGUNGEN

Aufgrund der Vielfalt der Pflanzen, Rohstoffe und Produkte dient das Unterrichtsmodul einem ersten Überblick über die stofflichen Verwendungsmöglichkeiten. SchülerInnen sollen sich ihres hohen Bedarfs an (fossilen) Rohstoffen bewusst werden. Erklären Sie die Problematik der Rohstoffverknappung und werfen Sie die Frage nach Alternativen auf. Welche Materialien verwendeten unsere Vorfahren vor 300 Jahren? Die genannten Stoffe wie Holz, Leder usw. lassen sich auf die erneuerbaren Rohstoffquellen Pflanze und Tier zurückführen.

Nun sollen die SchülerInnen selbstständig mit Material (s. Linkkasten) erarbeiten, welche Pflanzen heutzutage welche Rohstoffe für die heimische Industrie liefern. Das **Arbeitsblatt 1** leitet die Erstellung von Steckbriefen an. Die Fotosammlung (als Download) zeigt Beispielbilder von Pflanzen und Produkten. Die Steckbriefe aller sollten nach Rohstoffgruppen sortiert werden.

Schließlich beschäftigt sich die Klasse mit der Frage, wo die NawaRos in Deutschland angebaut und verarbeitet werden. **Arbeitsblatt 2** nennt Orte, an denen Fabriken und Mühlen ansässig sind. Mithilfe eines Atlas und der Kartenvorlage (als Download) erstellt jede(r) eine eigene Karte als weitere Übersicht. Den derzeit geringen Flächenbedarf zeigt die Statistik-Aufgabe (S. 23). Die **Sammelkarte** (S. 13/14) bringt einen Versuch zur Gruppe der kompostierbaren Werkstoffe.

LINK- UND MATERIALTIPPS

- » Anknüpfende Materialien in Heft 15 (Biokunststoffe), 36 (Holz) und 39 (Stärke) unter ima-lehrermagazin.de
- » i.m.a-Sachinfo & Saatpaket „Nachwachsende Rohstoffe“ unter ima-shop.de
- » Infoportale der FNR unter nachwachsende-rohstoffe.de und bauer-hubert.info
- » FNR-Broschüre „Pflanzen für Industrie und Energie“ unter mediathek.fnr.de/

Industriepflanzen als Rohstofflieferanten

Die Pflanzen in der Liste kann man nach den Stoffen, die sie liefern, in 7 Gruppen einteilen:
Eiweißpflanzen (E), Stärke- und Zuckerpflanzen (S), Färberpflanzen (FÄ), Ölpflanzen (Ö), Arzneipflanzen (A) und Faserpflanzen (F) sowie holzliefernde Pflanzen (H).

- ① Ordne die Industriepflanzen den Gruppen zu und erstelle ein Baumdiagramm. Wenn du eine Pflanze nicht kennst, schlage sie in einem Pflanzenlexikon nach oder suche im Internet nach Informationen.

Ackerbohne	E	Sonnenblume	Ö	Krapp	F
Zuckerrübe	Z	Buche	H	Johanniskraut	A
Lupine	E	Öllein	Ö	Raps	Ö
Ringelblume	A	Faserlein	FA	Kiefer	H
Färberresede	FÄ	Weizen	S	Eiche	H
Fasernessel	FA	Fichte	H	Baldrian	A
Färberknöterich	FÄ	Echte Kamille	A	Pappel	H
Eiweißerbse	E	Färberwaid	FÄ	Kartoffel	S
Hanf	FA	Weide	H	Leindotter	Ö
Mais	S	Krambe	Ö		

- ② Suche dir aus jeder Gruppe eine Pflanze aus und lege zu ihr einen Steckbrief auf einem A5-Blatt an. Beantworte dazu folgende Fragen:

- » Wie heißt die Pflanze?
 - » Welchen Rohstoff liefert die Pflanze?
 - » Welche Pflanzenteile werden dazu genutzt und wie werden sie verarbeitet?
 - » In welcher Form begegnen uns die Produkte im Alltag?
- Suche im Internet nach Bildern der Pflanze und ihrer Produkte.

Vom Acker für die Fabrik

Unten findest du eine Auswahl von Orten, in deren Nähe Fabriken oder Mühlen ansässig sind, die nachwachsende Rohstoffe gewinnen. Sie sind ein Anzeichen dafür, dass die Landwirte der Region Industriepflanzen anbauen und dort anliefern.

- ① **Finde mit einem Atlas heraus, wo sich die genannten Standorte befinden und trage sie in der Deutschlandkarte ein! Nimm für jede Liste eine andere Farbe und lege eine Legende an!**

- » **Kartoffelstärke-Fabriken:** [braun] Prignitz, Emlichheim, Wendland, Kyritz, Lüchow, Schrobenuhausen, Sünching, Soltau
- » **Weizenstärke-Fabriken:** [gelb] Schönebeck, Hamm, Ibbenbüren
- » **Maisstärke-Fabriken:** [orange] Hamburg, Krefeld
- » **Rapsmühlen:** [schwarz] Hamburg, Hamm, Mainz, Mannheim, Neuss, Riesa, Rostock, Salzgitter, Straubing, Wittenberg
- » **Sonnenblumenmühlen:** [grün] Hamm, Mannheim, Mainz, Riesa, Neuss
- » **Zuckerfabriken:** [blau] Anklam, Kalkar, Hildesheim, Euskirchen, Groß-Gerau, Köln, Wanzleben, Könnern, Lage, Nordstemmen, Ochsenfurt, Bad Wimpfen, Grünstadt, Plattling, Neuburg, Schluden, Uelzen, Fritzlar, Zeitz
- » **Hanf- oder Flachsverarbeitung:** [rot] Bad Segeberg, Lauda-Königshofen, Malsch, Neubrandenburg, Prenzlau, Zeulenroda

- ② **Welche Gruppen von Industriepflanzen fehlen in der Liste und was könnten die Gründe dafür sein?**

Holz überall, z. B. über 2.000 Sägewerke und 180 Papierfabriken

andere Kulturen wie Färbepflanzen nur geringe Anbauflächen und deshalb nur geringe wirtschaftliche Bedeutung