

Modulentwicklung für Schulen

Weg vom Erdöl, hin zur Biomasse: Energiegewinnung und stoffliche Nutzung

Erarbeitet am:

Veit-Höser-Gymnasium Bogen
mit: Thomas Rupprecht,
Elisabeth Mohr, Georg Tomys,
Klasse 8, SJ 2014/15

**Idee, Konzept, Begleitung bei Planung und
Durchführung sowie Evaluation und
Fertigstellung der Module: Zukunft jetzt e.V.**

Amselstraße 64
94315 Straubing
www.zukunft-jetzt-traubing.de

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	2
Ziele und Lehrplanbezug	3
Modulübersicht – Projektdurchführung.....	7
Checkliste – Projektdurchführung	13
Begriffsklärung.....	16
Unterrichtsmaterialien.....	18
Expertengruppen.....	18
Erläuterung.....	18
Gruppenphase 1 – Schema.....	19
Gruppenphase 2 – Schema.....	20
Mikroskopieren	22
Fragebogen zum Projektabschluss	24
Informationen – Projektdurchführung.....	26

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.



Einführung

Im Auftrag der Bioenergie-Region Straubing-Bogen hat der Verein Zukunft jetzt e. V. Unterrichtsmodule zum Thema Bioenergie für verschiedene Schultypen entwickelt. In Zusammenarbeit mit der Jakob-Sandtner-Realschule (JgSt. 9), dem Veit-Höser-Gymnasium (JgSt. 8) und dem Sonderpädagogischen Förderzentrum Straubing (JgSt. 7+8) wurden individuelle Module erarbeitet und praktisch erprobt. Realisiert wurde das Projekt mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. Die Unterrichtsmodule fügen sich auch in das Konzept der Bildungsregion der Nachwachsenden Rohstoffe ein.

Ziel der Unterrichtsmodule ist es, das Thema „Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen“ im Rahmen von Projekttagen spannend und anschaulich zu vermitteln. Dabei steht vor allem die selbständige Aneignung von Wissen durch eigene Recherchen und praktische Erfahrungen der Schüler/innen im Vordergrund. Am Ende fassen die Schüler/innen das erworbene Wissen in einer Dokumentation bzw. in Kurzpräsentationen zusammen. Die Unterrichtsmodule orientieren sich inhaltlich am aktuellen Lehrplan und sind nach einem fächerübergreifenden Ansatz aufgebaut.

Die detaillierte Ausarbeitung der Unterrichtsmodule mit Ablaufplan, Checkliste und Unterrichtsmaterialien ermöglicht eine selbständige Durchführung der Projekttage durch die Lehrkräfte. Ein Großteil der benötigten Materialien und Arbeitsblätter sind bereits in dieser Ausarbeitung enthalten (die Seiten ohne Seitenzahl wurden in der praktischen Durchführung als Arbeitsblätter verwendet). Weitere Arbeitsblätter und Materialien erhalten Sie auf CD-ROM bei Zukunft jetzt e. V. Außerdem können Elektrobaukästen, die „Ölpresse“ mit Stahlplatten und Schraubzwingen oder laminierte Stationsnummern unentgeltlich entliehen werden. Ausführliche Informationen dazu erhalten sie beim Projektmanagement Energiewende am Landratsamt Straubing-Bogen und beim Verein Zukunft jetzt e. V. Am Ende der Ausarbeitung finden Sie noch eine Linkliste und die Kontaktdaten aller wichtigen Ansprechpartner und Beteiligten.

Wir möchten uns an dieser Stelle ganz herzlich bei allen beteiligten Lehrkräften für ihr Engagement und ihre großartige Unterstützung bedanken. Außerdem bedanken wir uns bei den Mitarbeitern des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe, insbesondere Herrn Christian Schröter, für die gute Zusammenarbeit und die fachliche Begleitung bei der Vorbereitung, Durchführung und Überarbeitung des Parcours durch die Ausstellungen und den Schaugarten. Schließlich gilt unser Dank auch Herrn Lummer (ZAW-SR), Herrn Probst (E.ON Biogas), Herrn Wald (Heizwerk Schulzentrum Bogen) und Herrn Knott (Solaranlage), dass sie sich die Zeit für die Führungen durch die jeweiligen Energieanlagen genommen haben.

Wir wünschen viel Freude und Erfolg bei der Durchführung der Projekttage an Ihrer Schule!

Carolin Riepl
Landratsamt Straubing-Bogen

Ute Gebhardt-Eßer
Verein Zukunft jetzt e. V.

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Ziele

- Sensibilisierung der Schüler/innen für Energiewende und Klimawandel als wichtigen Gegenwarts- und Zukunftsthemen
- Bezüge zu den Lehrplänen herstellen, die in allen Schularten und Jahrgangsstufen häufig und in sehr unterschiedlichen Fächern auf Nachhaltigkeit verweisen
- Regionale Bezüge herstellen: Fokussierung auf Bioenergie als einem sehr wichtigen Aspekt der Energiewende für die Region Straubing-Bogen, auch im Zusammenhang mit der Dach-Marke „Region der nachwachsenden Rohstoffe“
- Mit der Komplexität des Themas umgehen, ohne zu verwirren
- Individuelle Handlungsoptionen im Hier und Heute erkennen und ergreifen
- Bezug zur Bildungsregion Straubing-Bogen herstellen durch ein Angebot, das schulartenübergreifend ist und Ausbildungs-/ Studienperspektiven mit einbezieht
- Module so gestalten, dass sie praxistauglich sind und die Ziele sowie Erfahrungen der Lehrkräfte einbeziehen
- Lehrkräfte in Planung und Durchführung unterstützen
- Module evaluieren, Ergebnisse in die endgültige Form einarbeiten
- Die erarbeiteten Module als Unterrichtsprojekte interessierten Schulen / Lehrkräften zu Verfügung stellen

Lehrplanbezug

Lehrplanbezug, 8. Klasse Gymnasien / Bayern

- Geografie: Entwicklungsfaktor Erdöl/Erdgas: ökonomische Chancen und Risiken an einem Beispiel; Endlichkeit der Ressource: Alternativen, Konflikte, Solarenergie
- Physik: Einblick in die Energieversorgung: Ressourcen und verantwortungsbewusster Umgang mit Energie; Umweltfragen und Zukunftsperspektiven; Kraftwerke: Aufbau und Modelle von verschiedenen Kraftwerkstypen, Turbinen, Energie- und Umweltproblematik
- Deutsch: Medien nutzen und reflektieren
- Biologie: Mikroskopieren
- Chemie: Vielfalt der Stoffe: Trennmethode für Stoffgemische; Identifizierung von Substanzen anhand charakteristischer Eigenschaften; Steckbriefe wichtiger Chemikalien und Reagenzien; Chemie vor Ort: Bäckerei, Brennerei, Brauerei, Salzbergwerk, Saline, Papierfabrik

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

4

Daraus abgeleitete Ziele für die Modulentwicklung

- Komplexität von (globalisierten) Energiequellen / Energiemix, sowie zentraler vs. regionaler Stromerzeugung als Chance und Herausforderung der Energiewende erkennen
- Verbindung von Umwelt-/ Landschaftsschutz mit der Produktion von Nahrungsmitteln und der Herstellung von Bioenergie als gesellschaftspolitische und naturwissenschaftliche Aufgabe begreifen
- Best Practice und Berufsperspektiven (Schülerpraktika) kennenlernen
- Erkenntnisse an Peers kommunizieren

Im Anschluss finden Sie die Ziele, die zehn Kolleg/innen aus vier Schulen in zwei unterschiedlichen Treffen zu Beginn der Modulentwicklung spontan auf Moderationskarten formuliert haben.

Im Auftrag der



Gefördert durch:



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Bioenergie-Region Straubing-Bogen: Entwicklung von Unterrichtsmodulen an Schulen der Stadt und des Landkreises

Frage:

Wofür werden Sie die Schüler/innen bzw. die Schulleitung nach Abschluss des Projekts loben und womit werden Sie am Ende zufrieden sein?

Zielgruppe	die Schüler/innen	die Schule / Leitung	Sie persönlich
	Es war interessant	Für den erfolgreichen Abschluss und das Engagement	Neues dazugelernt
	Bewusstwerdung der Materialien Gezielte Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen bzw. daraus hergestellten Produkten Schaffung eines ethischen Bewusstseins	Schule entwickelt sich umweltbewusster Energiewende wird thematisiert Öffentlichkeitsarbeit Zeitung / Radio	Ich weiß, dass ich „Gast auf Erden bin und verhalte mich dementsprechend Meine Zielsetzungen reifen: Was ist „erneuerbar“? Was ist endgültig?
	Stolz sein auf die Arbeit	Freude der Schüler / Überforderung vermeiden / Lernzuwachs	Freude der Schüler Lernzuwachs
	selber etwas ausprobieren „Spaßfaktor“ Abwechslung (nicht so trocken)	Stärkung der MINT-Fächer Außenwirkung	Nachhaltigkeit → nächstes Schuljahr Thema / Energie aktuell und wichtig
	aktuelles Wissen (aus der Region)	pos. Außendarstellung Stärkung der NW	Mehrwert praktische Umsetzung eines guten Ansatzes aus der Bildungsregion
	Erkennen eines regionalen Bezugs zu Themen, die eigentlich „weit weg“ sind – Was kann ich selbst tun?	positiver Auftritt in der Öffentlichkeit	regional nachhaltig „handfest“ Alternative Berufsaussicht
	wissen, was in Straubing alles gemacht / angeboten wird eigene Handlungsmöglichkeiten zusätzliche Berufsorientierung	Öffentlichkeitspräsenz	Schüler für die Energiefrage motivieren zu können NawaRo und andere als Netzwerkpartner für die Zukunft gewonnen zu haben

Im Auftrag der



Gefördert durch:



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Frage:

Wofür werden Sie die Schüler/innen bzw. die Schulleitung nach Abschluss des Projekts loben und womit werden Sie am Ende zufrieden sein?

Zielgruppe	die Schüler/innen	die Schule / Leitung	Sie persönlich
	<p>Interessante Arbeit / komplett anderer Unterricht 6 Stunden am Stück – schön aber anstrengend Jetzt gehe ich mit anderen Augen an Bäumen vorbei Wusste gar nicht, dass unsere Schule so geheizt wird Hab Mitschüler in ganz anderen Situationen, Eigenschaften, Fähigkeiten kennengelernt</p>	<p>Bin beeindruckt, was 8. Klässler schon alles (techn.) naturwissenschaftlich zusammenstellen Gute Präsentation Sollte öfter gemacht werden, dass die Einrichtungen (Vereine, Hochschulen, Ämter) mit der Schule zusammenarbeiten Tolles Aushängeschild für die Schule</p>	<p>Schön, fächerübergreifend zu arbeiten Hat mich gefreut, an aktuellen Themen (Energimix) mit Schülern und Institutionen (öffnet den Blickwinkel) zu arbeiten Es ist uns gelungen, das Niveau auf die Klassenstufe auszurichten Up to date Regionale Stärken / Bildungsmöglichkeiten reingeholt</p>
	<p>Umfassende <u>Erkenntnisse</u> über nachhaltige Energiequellen <u>Selbstständiges</u> Arbeiten, u.a. auch <u>eigene</u> Versuche durchführen und auswerten</p>	<p>Präsentation in der Öffentlichkeit z.B. Presse, Homepage, Jahresbericht</p>	<p>Brauchbare Unterrichtskonzepte in Form von z.B. Arbeitsblätter PowerPoint-Präsentationen Arbeitsaufträge Ordner mit Infomaterial</p>
	<p>Es war interessant Ich sehe Dinge in einem anderen Zusammenhang Ich konnte mich mit einem Thema tiefergehend auseinandersetzen Ich habe etwas „fürs Leben gelernt“ Ich könnte mir vorstellen, in diesem Bereich später einen Beruf zu ergreifen</p>	<p>Zusammenarbeit mit externen Partnern → Außenwirkung der Schule</p>	<p>Schüler waren nicht gelangweilt Schüler arbeiteten motiviert, mussten nicht ständig angetrieben werden Schüler hatten tiefergehende Fragen Ich war durch Fragen / Interesse der Schüler gefordert Information ist nachhaltig beim Schüler angekommen</p>

Im Auftrag der



Gefördert durch:



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Modulentwicklung für Schulen

Weg vom Erdöl, hin zur Biomasse:
Energiegewinnung
und stoffliche Nutzung

Erarbeitet am:

Veit-Höser-Gymnasium Bogen
mit: Thomas Rupprecht,
Elisabeth Mohr, Georg Tomys,
Klasse 8, SJ 2014/15

Idee, Konzept, Begleitung bei
Planung und Durchführung sowie
Evaluation und Fertigstellung der
Module: Zukunft jetzt e.V.
Amselstraße 64, 94315 Straubing
www.zukunft-jetzt-straubing.de

Zukunft jetzt e.V.



7

Modulübersicht – Projektdurchführung

Tag 1	Phase	Inhalte	Arbeitsform	Benötigtes Material	Lehrer / Personal extern	Raum
8:00 – 8:15	Anfahrt KoNaRo					
8:15 – 8:40	Begrüßung und Einführung	<ul style="list-style-type: none">- Warum gibt es das KoNaRo? – Drei Säulen- Fußabdruck im Anthropozän- Belastung der Umwelt / Klimawandel- „Weg von ...“, aber besonders: „Hin zu ...“, auch Einsparpotentiale und Energie-Effizienz	Plenum / Vortrag	Informationstafel in der Ausstellung	Herr Schröter	Ausstellung KoNaRo
8:40 – 9:00	Information Studium	<ul style="list-style-type: none">- Aufgaben Wissenschaftszentrum- Kooperationspartner- Studiengänge am WZS	Plenum / Vortrag		Herr Turner	Ausstellung KoNaRo

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Modulentwicklung für Schulen

Weg vom Erdöl, hin zur Biomasse:
Energiegewinnung
und stoffliche Nutzung

Erarbeitet am:

Veit-Höser-Gymnasium Bogen
mit: Thomas Rupprecht,
Elisabeth Mohr, Georg Tomys,
Klasse 8, SJ 2014/15

Idee, Konzept, Begleitung bei
Planung und Durchführung sowie
Evaluation und Fertigstellung der
Module: **Zukunft jetzt e.V.**
Amselstraße 64, 94315 Straubing
www.zukunft-jetzt-straubing.de

Zukunft jetzt e.V.



8

Tag 1	Phase	Inhalte	Arbeitsform	Benötigtes Material	Lehrer / Personal extern	Raum
9:00 – 9:10	Start Expertengruppen	– Instruktion für Arbeitsphase / Information über Räumlichkeiten	Plenum	Arbeitsblatt Gruppenphase 1 – Schema Schreibunterlagen, Papier, Stifte, Fotoapparate (Handys)	Lehrkräfte	Ausstellung KoNaRo
9:10 – 11:00	Gruppenphase 1: Erarbeitung in Expertengruppen	– Warum weg vom Erdöl? – Biogas – Biokraftstoffe – Öle aus NawaRo – Energiepflanzen – Energie aus Holz – Abgase reduzieren – Produkte aus Pflanzenstärke – Produkte aus Pflanzenfasern – Produkte aus Holz	Expertengruppen, 3 Schüler/innen pro Gruppe, unterstützt von Experten an den Stationen	ausgewählte Exponate / Informationstafeln in beiden Ausstellungsräumen und im Freigelände (Schaugarten)	Mitarbeiter/innen CARMEN, TFZ, WZS Lehrkräfte	Ausstellungen des KoNaRo, auch Heizungen und Außengelände

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Modulentwicklung für Schulen

Weg vom Erdöl, hin zur Biomasse:
Energiegewinnung
und stoffliche Nutzung

Erarbeitet am:

Veit-Höser-Gymnasium Bogen
mit: Thomas Rupprecht,
Elisabeth Mohr, Georg Tomys,
Klasse 8, SJ 2014/15

Idee, Konzept, Begleitung bei
Planung und Durchführung sowie
Evaluation und Fertigstellung der
Module: **Zukunft jetzt e.V.**
Amselstraße 64, 94315 Straubing
www.zukunft-jetzt-straubing.de

Zukunft jetzt e.V.



9

Tag 1	Phase	Inhalte	Arbeitsform	Benötigtes Material	Lehrer / Personal extern	Raum
11:00 – 12:15	Gruppenphase 2: Vernetzung der Expertengruppen, Vertiefung der Themen	<ul style="list-style-type: none">– Weg vom Erdöl: Was helfen Biogas, Biotreibstoffe und Öle aus NawaRo?– Weg vom Erdöl: Wie geht das mit Energiepflanzen vom Feld und mit Holz?– Weg vom Erdöl: Was heißt das für die Produkte, die wir verwenden?	3 Gruppen mit je 10 Schüler/innen	Arbeitsblatt Gruppenphase 2 – Schema Schreibunterlagen, Papier, Stifte, Fotoapparate (Handys), Flipchartblätter, Stifte	Pro Themengruppe 1 Experte und / oder Lehrkraft	Seminarraum KoNaRo
12:15 – 12:30	Verabschiedung		Plenum	Pflanze für Mikroskopie am nächsten Tag mitnehmen		Seminarraum oder Außengelände
12:30	Rückfahrt zur Schule					

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Modulentwicklung für Schulen

Weg vom Erdöl, hin zur Biomasse:
Energiegewinnung
und stoffliche Nutzung

Erarbeitet am:

Veit-Höser-Gymnasium Bogen
mit: Thomas Rupprecht,
Elisabeth Mohr, Georg Tomys,
Klasse 8, SJ 2014/15

Idee, Konzept, Begleitung bei
Planung und Durchführung sowie
Evaluation und Fertigstellung der
Module: Zukunft jetzt e.V.
Amselstraße 64, 94315 Straubing
www.zukunft-jetzt-straubing.de

Zukunft jetzt e.V.



3

10

Tag 2	Phase	Inhalte	Arbeitsform	Benötigtes Material	Lehrer Personal extern	Raum
8:00 – 10:00	Thema erweitern und in diesem SJ erworbene Kompetenzen anwenden	Mikroskopieren: Energiepflanze untersuchen	Einzelarbeit an Mikroskopen	Pflanzenproben, Laborausstattung, Arbeitsblatt Mikroskopieren Fotoapparate (Handys)	Lehrkräfte	Fachraum Schule
10:00 – 10:30	Anfahrt ZAW- Kompostieranlage Aiterhofen					
10:30 – 12:00	regionalen Bezug herstellen: Eine praktische Anwendung der energetischen und der stofflichen Nutzung von NawaRo kennnenlernen	Besichtigung der Kompostieranlage / ZAW – energetische Nutzung – stoffliche Nutzung Funktionsweise der Anlage mit Bezug zu den jeweiligen Themen der Expertengruppen	Führung, 2 Gruppen mit je 15 Schüler/innen, parallel. Arbeitsauftrag: Die Schüler/innen notieren insbesondere Informationen, die zu ihrem Experten- thema passen	Schreibzeug Fotoapparat	2 Experten des ZAW Lehrkräfte	ZAW -Kompostier- Anlage Aiterhofen
12:00 – 12:30	Rückfahrt zur Schule					

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Modulentwicklung für Schulen

Weg vom Erdöl, hin zur Biomasse:
Energiegewinnung
und stoffliche Nutzung

Erarbeitet am:

Veit-Höser-Gymnasium Bogen
mit: Thomas Rupprecht,
Elisabeth Mohr, Georg Tomys,
Klasse 8, SJ 2014/15

Idee, Konzept, Begleitung bei
Planung und Durchführung sowie
Evaluation und Fertigstellung der
Module: **Zukunft jetzt e.V.**
Amselstraße 64, 94315 Straubing
www.zukunft-jetzt-straubing.de

Zukunft jetzt e.V.



11

Tag 3	Phase	Inhalte	Arbeitsform	Benötigtes Material	Lehrer Personal extern	Raum
8:00 – 9:00	Lokalen Bezug herstellen: Eine Anwendung zur Wärme- / Kraftkopplung kennenlernen	Besichtigung der Heizungsanlage der Schule oder einer anderen Anlage in nächster Nähe, die regenerativ ausgelegt ist	Expertenvortrag	Schreibzeug	Experte für die jeweilige Anlage	Blockheizkraftwerk vor Ort (Schule oder Gemeinde oder Privathaus)
9:00 – 11:15	Ergebnissicherung, Informationen aufbereiten für Präsentation in der Schulgemeinschaft	Themen der 9 Expertengruppen, Zeitvorgabe für spätere Präsentation bekannt geben (ca. 5 Minuten)	Expertengruppen mit Beratung durch Lehrkräfte, ev. externen Experten	Stellwände, Plakatkarton, Papier, Stifte, ev. Folien / Projektor oder Beamer, falls digitalisierte Elemente für die Präsentation einbezogen werden sollen Material um Erkenntnisse zu veranschaulichen	Lehrkräfte	Fach-/ Klassenraum der Schule mit Internetzugang

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Modulentwicklung für Schulen

Weg vom Erdöl, hin zur Biomasse:
Energiegewinnung
und stoffliche Nutzung

Erarbeitet am:

Veit-Höser-Gymnasium Bogen
mit: Thomas Rupprecht,
Elisabeth Mohr, Georg Tomys,
Klasse 8, SJ 2014/15

Idee, Konzept, Begleitung bei
Planung und Durchführung sowie
Evaluation und Fertigstellung der
Module: Zukunft jetzt e.V.
Amselstraße 64, 94315 Straubing
www.zukunft-jetzt-straubing.de

Zukunft jetzt e.V.



12

Tag 3	Phase	Inhalte	Arbeitsform	Benötigtes Material	Lehrer Personal extern	Raum
11:15-12:05	Präsentation	Thema des Moduls: Expertengruppen stellen ihre Inhalte vor	Plenum mit Expertengruppen	fertige Darstellungen der Ergebnisse	Lehrkräfte	
12:05 – 12:20	Schülerbewertung	Abstimmung über die besten Präsentationen / Kriterien vor der Präsentation und vor Abstimmung bewusst machen	Plenum mit Abstimmungs- leiter/innen	Tafelanschrift Expertengruppen 1 bis 10, Kreise zur Stimmangabe	Lehrkräfte	Klassenzimmer
12:20 – 12:30	Feedback zum Projekt	individuelle Einschätzung des Projekts / Evaluierung	Einzelarbeit	Fragebogen zum Projektabschluss	Lehrkräfte, ev. Schulleiter/in, ev. Experten	Klassenzimmer
12:30 – 12:40	Abschluss des Projekts	Verabschiedung mit Siegerehrung	Plenum		Schulleitung, Lehrkräfte	

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Checkliste – Projektdurchführung

Wenn Sie eines der Module als Unterrichtsprojekt umsetzen wollen, hier eine Checkliste:

1. Ziel- und Auftragsklärung

Da die Module fächerübergreifend angelegt sind, sollten Sie im ersten Schritt mit Vorgesetzten und Kolleg/innen abklären, welchen Stellenwert, welche Unterstützung und welche konkreten Umsetzungsmöglichkeiten ein solches Projekt in Ihrer Schule und in Ihrer Fachschaft hat.

Dabei spielt es auch eine Rolle, ob Sie das Projekt relativ kurzfristig ansetzen oder ob Sie die Schwerpunktsetzung in der Jahresplanung verankern und in den beteiligten Fächern während des Schuljahres bereits auf die Vertiefung / Erweiterung des lehrplanmäßigen Stoffs durch das Projekt hinarbeiten.

Nun können Sie den Rahmen – gemeinsam mit den beteiligten Kolleg/innen – setzen.

Dabei spielt es auch eine Rolle, ob Sie zusätzlich einen partizipativen Ansatz wählen: In diesem Fall sollten Sie in der Rahmenplanung auch den Informationsfluss mit den Schüler/innen berücksichtigen und den zusätzlichen Arbeitsaufwand einplanen, da Sie dann das Modul ja nicht 1:1 übernehmen können.

2. Terminplanung

Erstellen Sie einen Terminplan und stimmen Sie die Aufgaben der Beteiligten ab.

3. Inhaltliche Vorbereitung

3.1 Vorbereitung des Projektrahmens / sich selbst kundig machen

Zu Ihrer eigenen Information finden Sie in der Materialliste zu den Modulen Internetadressen und Kontakte zu Experten. Sie sollten mit der Vorarbeit mindestens drei Monate vor Projektbeginn anfangen.

Wenn Sie geplant haben, dass das Projekt als Zusammenschau von Unterrichtsthemen des vergangenen Schuljahres stattfinden soll, beginnen Sie mit der Stoffverteilung / Schwerpunktsetzung in den beteiligten Fächern zum Schuljahreswechsel, wenn die Fachschaften ihre Planung festlegen.

Zeitaufwand je nach Vorwissen, Stellenwert im Konzept der Schule / Fachschaft und individuellem Interesse zwischen sechs und zehn Zeitstunden.

Wir empfehlen eine Führung im Schulungs- und Ausstellungszentrum des KoNaRo (<http://www.tfz.bayern.de/service/ausstellungen/index.php>).

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

3.2 Vorbereitung der Projektinhalte

Wenn Sie ein Modul 1:1 übernehmen, brauchen Sie keine weitere Zeit für diesen Projektteil einzuplanen.

Wenn Sie das Modul abändern und für den Bedarf an Ihrer Schule / in der entsprechenden Klasse punktgenau anpassen und / oder ein partizipatives Element realisieren wollen (1), sollten Sie zusätzlich Zeit einplanen.

4. Organisatorische Vorbereitung

4.1 zwei bis drei Monate vor Projektstart

- intern: ggf. Schulleitung noch einmal an das Projekt erinnern, Aufträge abklären
- intern: Vorgegebene Termine checken (z.B. Termine, die in der Jahresplanung noch nicht enthalten waren, verschoben wurden, ...)
- intern: Projekt-Termine verbindlich kommunizieren, letzte Absprachen mit Kolleg/innen treffen
- ggf. Schüler/innen in Planung einbeziehen
- Exkursionsziele festlegen, Termine vereinbaren, dabei mit Experten auch inhaltlich abstimmen, welchen Fokus Sie benötigen und welches Vorwissen Ihre Schüler/innen mitbringen (2)

Kontaktdaten siehe Materialliste zum Modul

4.2 einen Monat vor Projektstart

- benötigte Fachräume buchen
- benötigte Materialien besorgen (siehe Hinweise auf der Materialseite: einige Dinge können Sie ausleihen)

4.3 ein bis zwei Wochen vor Projektstart

- Arbeitsblätter, Stationsnummern etc. herunterladen und kopieren
- Klasse informieren
- je nach Modul: Arbeits-/ Experten-Gruppen einteilen
- vereinbarte Termine für Exkursionen mit Experten absichern

4.4 ein Tag vor dem Projekt / während des Projekts

je nach Modul:

- Räume vorbereiten, z.B. Stationsschilder und weitere Informationen im KoNaRo anbringen
- Obst besorgen
- Schreibmaterialien / Flipchart -Blätter einpacken
- Schulkamera mitnehmen

- _____
- _____
- _____
- _____

5. Projektdurchführung

Hierfür steht Ihnen die jeweilige Modulübersicht zur Verfügung.

Wir wünschen Ihnen und den Schüler/innen vergnügliche, lehrreiche und aktivierende Tage!

Anmerkungen

- (1) In der Modulentwicklung hatten sich die Lehrkräfte einer Schule dafür entschieden, den Schüler/innen zwei Modul-Ideen vorzustellen und sie darüber abstimmen zu lassen. Für die gewählte Idee wünschte sich die Klasse außerdem dass das Thema „Plastik“ berücksichtigt werden sollte. Dadurch wurde auch der Titel Moduls verändert, das seither heißt: „Weg vom Erdöl, hin zur Biomasse: Energiegewinnung und stoffliche Nutzung“, statt ursprünglich: „Biomasse: Ein regionaler Beitrag zum Energiemix“.
- (2) In der Modulerprobung fiel uns z.B. auf, dass manche Fachleute nicht daran dachten, dass die Schüler/innen der beteiligten Jahrgangsstufen noch gar keine Kenntnisse in der organischen Chemie und nur teilweise rudimentäres biologisches Wissen über die verschiedenen Lebensformen der Bakterien / Unterschiede zwischen Hefen und Bakterien mitbringen. Auch der Unterschied zwischen verschiedenen Fotosynthesewegen (C4, z.B. bei Mais) kann und muss erklärt werden, ohne Fachbegriffe oder chemisches Grundwissen vorauszusetzen.

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Begriffsklärung

Energieumwandlung, nachwachsende Rohstoffe, stoffliche Nutzung, energetische Nutzung, erneuerbare Energien; ... was bedeutet eigentlich welcher Begriff?

Wo kommen die nachwachsenden Rohstoffe her?

Gibt es einen Unterschied zwischen erneuerbar und nachwachsend?

Sind die fossilen Energieträger nicht eigentlich auch nachwachsende Rohstoffe?

Oft verwenden wir die Begriffe rund um die Energiewende im Alltag, ohne sie definiert zu haben.

Für das Projekt rund um die Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen bzw. Bioenergie lohnt es sich, die Zusammenhänge zu verstehen und die Begriffe passend zu verwenden.

Aus diesem Grund empfiehlt sich eine Begriffsklärung mithilfe der folgenden Grafik zu Beginn des Projekts.

Im Auftrag der



Gefördert durch:

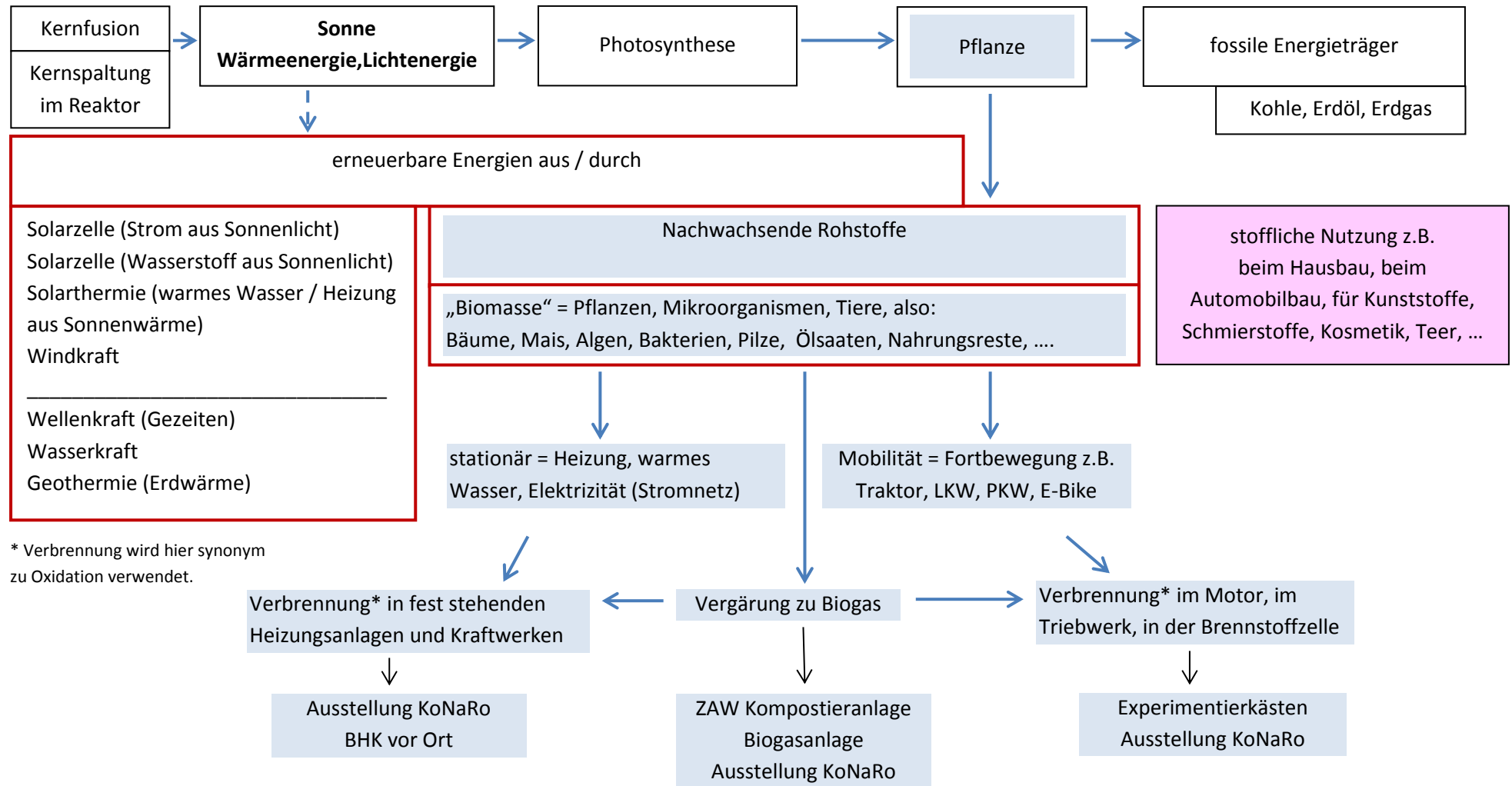


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Energieumwandlungen: Erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe



* Verbrennung wird hier synonym zu Oxidation verwendet.

Expertengruppen – Erläuterung

Gruppenphase 1 – Gruppen mit je 3 Schüler/innen zu einem Teilthema

Diese Gruppen teilen Sie am besten schon vor Beginn des eigentlichen Projekts ein. Sie heißen „Expertengruppen“, da sie ihr Thema von Anfang bis zur Präsentation am Ende verfolgen, erarbeiten und aufbereiten.

Gruppenphase 2 – Gruppen mit je 10 Schüler/innen zu einem Themenschwerpunkt

Zwischendurch sieht das Projekt eine Phase des Austauschs zwischen den Gruppen vor. Dabei vernetzen sich jeweils die 3 Gruppen eines Themenschwerpunkts sowie ein Mitglied aus der Gruppe „Weg vom Erdöl“, um die Ergebnisse der Detailarbeit (Thema einer jeden Expertengruppe) in einem größeren Kontext zu diskutieren bzw. die bisherigen Arbeitsergebnisse der Untergruppe vorzustellen.

Einzelarbeit ergänzt das Unterrichtsschema zwischen den Gruppenphasen – beim Mikroskopieren und bei der Besichtigung des ZAW. Die jeweiligen Erkenntnisse bringen die Schüler/innen dann wieder in ihre Expertengruppe ein.

Weitere Informationen zur Arbeit mit Expertengruppen finden Sie unter Informationen Projektdurchführung.

Im Auftrag der



Gefördert durch:



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Expertengruppen – Gruppenphase 1

Schema

Weg vom Erdöl		
Warum weg vom Erdöl? - Weg vom Erdöl: Denke dabei auch daran, dass Erdöl energetisch (z.B. Heizung, Kraftstoffe für Mobilität) und stofflich (z.B. Plastik, Schmierstoffe) und genutzt wird.		
<p>Biogas Biogasanlage: Energiebereitstellung für eine Biogasanlage und Funktionsweise einer Biogasanlage (physikalische Sicht)</p>	<p>Biokraftstoffe Was sind flüssige Biokraftstoffe, woraus werden sie hergestellt und für welche Fahrzeuge werden sie verwendet? Können sie Erdöl in Autos ersetzen?</p>	<p>Öle aus NawaRo Öle aus Nachwachsenden Rohstoffen (Schmierstoffe; Kosmetika ...) Wie unterscheiden sie sich von Erdöl-Produkten?</p>
<p>Energiepflanzen Welche Energiepflanzen gibt es? Kultivierung Pro und Kontra</p>	<p>Energie aus Holz Holz als Energieträger. Wie bereitet man Holz am besten zur Verbrennung auf? Wie viel Energie steckt im Holz?</p>	<p>Abgasreduzierung Was bedeutet abgasarmes Verbrennen? (Wie erkenne ich abgasarmes Verbrennen?) Wie verbrennt man Holz (biogene Festbrennstoffe) abgasreduziert? (evtl. sogar Abgasmessung)</p>
<p>Produkte aus Pflanzenstärke Was ist Stärke? Welche Produkte können daraus gemacht werden?</p>	<p>Produkte aus Pflanzenfasern Produkte aus Pflanzenfasern (auch Baustoffe) Welche Pflanzen sind geeignet? Welche Einsatzmöglichkeiten (Produkte) gibt es?</p>	<p>Produkte aus Holz Holz bzw. Zellulose: Welche Produkte können daraus gemacht werden? Wie unterscheiden sie sich von Produkten auf Erdöl-Basis?</p>

Im Auftrag der



Gefördert durch:



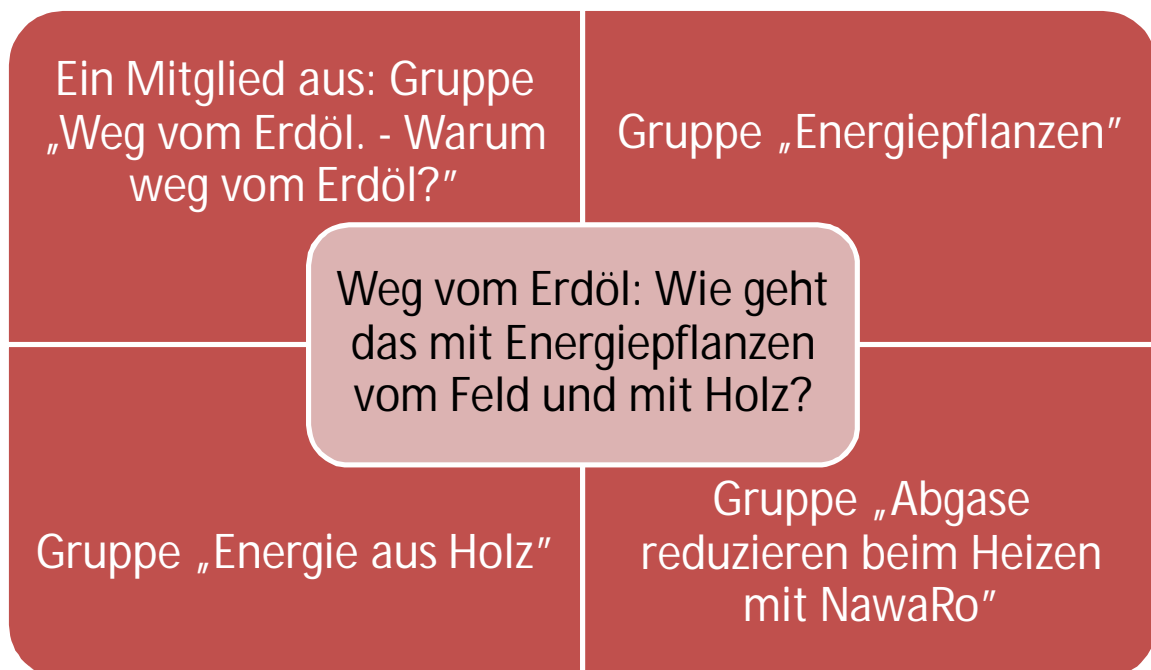
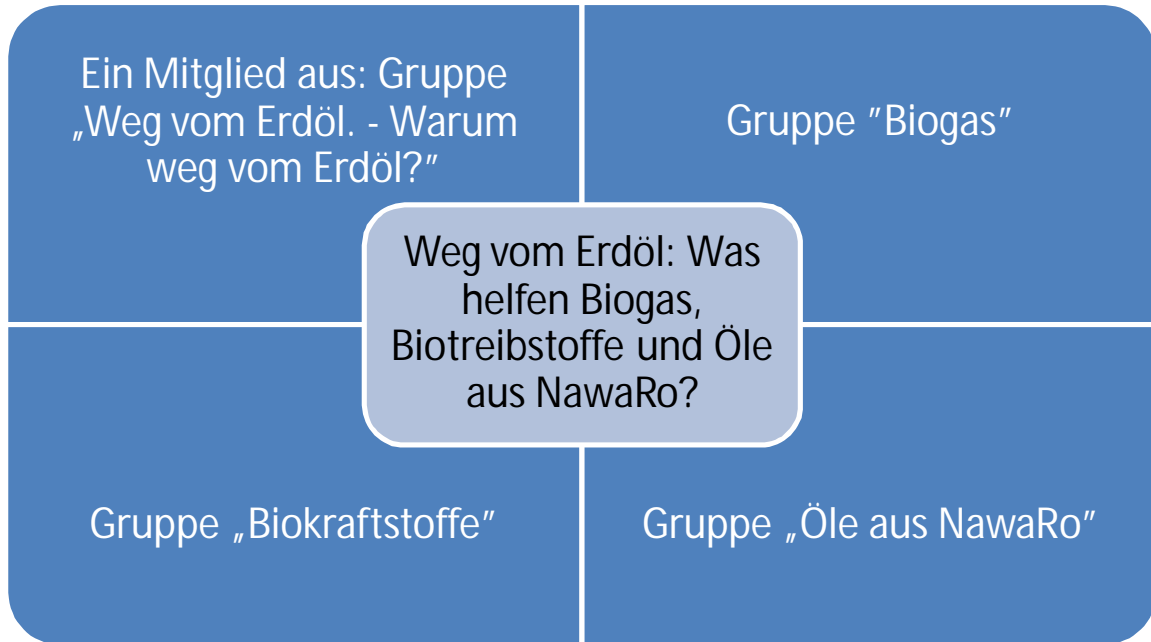
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Expertengruppen – Gruppenphase 2

Schema



Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.



Mikroskopieren

Stängel

1. Betrachte das Stückchen Stängel (ohne Mikroskop). Nenne Aufgaben des Stängels! Gib an, welche Besonderheiten dir an der Gestalt des Silphie-Stängels auffallen!
2. Fertige einen Stängelquerschnitt zum Mikroskopieren an:
 - a) Schneide den Stängel etwa in der Mitte der Länge nach durch.
 - b) Klemme eine Hälfte des Stängels in einen Styroporblock ein.
 - c) Fertige mit der Rasierklinge vorsichtig mehrere sehr dünne Querschnitte an.
 - d) Lege die Schnitte auf einen Objektträger, gib einen Tropfen Wasser dazu und bedecke mit einem Deckglas.
 - e) Beginne beim Mikroskopieren bei der kleinsten Vergrößerung.
3. Vergleiche das mikroskopische Bild der Silphie mit dem Querschnitt eines runden Pflanzenstängels (Abbildung im Biologiebuch, auf Folie, auf gesondertem Blatt, etc.; z. B. aus Neil A. Campbell, Biologie, Spektrum Verlag, 6. Aufl.). Gib Gemeinsamkeiten und Unterschiede an! Überlege, welche Vorteile sich für die Silphie durch die Unterschiede im Bau ergeben!

Blatt

1. Fertige einen Querschnitt des Blattes an:
 - a) Klemme ein Blattstück in einen Styroporblock ein.
 - b) Fertige mit der Rasierklinge vorsichtig mehrere sehr dünne Querschnitte an. Schneide dabei quer zur Mittelrippe und achte darauf, dass der Schnitt waagrecht durch das Blatt erfolgt.
 - c) Lege die Schnitte auf einen Objektträger, gib einen Tropfen Wasser dazu und bedecke mit einem Deckglas.
 - d) Beginne beim Mikroskopieren bei der kleinsten Vergrößerung.
2. Vergleiche das mikroskopische Bild mit einer Schemazeichnung eines Blattquerschnitts (Abbildung im Biologiebuch, auf Folie, auf gesondertem Blatt, etc.; z. B. aus z.e.u.s materialien, Biologie, Band 4, Die Pflanzen, Aulis Verlag)! Welche Bestandteile erkennst du unter dem Mikroskop?

Cuticula

Obere
Epidermis

Schwamm-
gewebe

Untere
Epidermis

Im Auftrag der

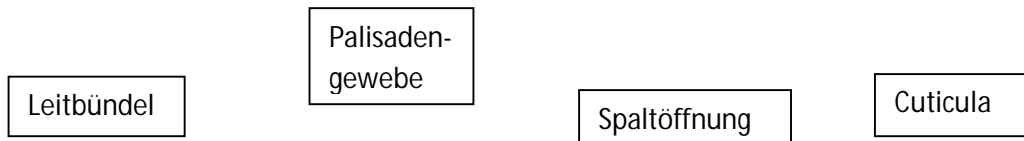


Gefördert durch:



© 2015 Elisabeth Mohr

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



3. Gib an, welche Bestandteile der Pflanzenzellen für die grüne Farbe verantwortlich sind!
Nenne ihre Funktion!
4. Fertige einen Flächenschnitt der Blattunterseite an:
 - a) Lege das Blatt um den Zeigefinger, halte es mit Daumen und Mittelfinger fest.
 - b) Schneide vorsichtig mit der Rasierklinge kleine Stücke der Oberfläche heraus.
 - c) Lege die Schnitte auf einen Objektträger, gib einen Tropfen Wasser dazu und bedecke mit einem Deckglas.
 - d) Beginne beim Mikroskopieren bei der kleinsten Vergrößerung.
5. Fertige eine Zeichnung der Zellen der Blattunterseite (auf der Rückseite dieses Arbeitsblatts) an!
6. Gib die Funktion der einzelnen Zellen an!

7. Gib an, weshalb man Pflanzen als Energieträger nutzen kann!

Fragebogen zum Projektabschluss

Trifft nicht zu

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

 Trifft voll zu

Die Arbeit war auf positive Art und Weise anders als der übliche Unterricht.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Die Freiheiten, die wir bei der Teamarbeit hatten, haben zum angenehmen Arbeitsklima beigetragen.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Durch die Eigenständigkeit, die wir bei der Arbeit hatten, sind unsere Ergebnisse besser geworden.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Ich habe bei der Veranstaltung viele neue, interessante Informationen erhalten.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Durch die Veranstaltung wurde mir bewusst, dass auch ich etwas für die Energiewende und gegen die Klimaerwärmung tun kann.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Ich könnte mir vorstellen, in die Richtung einen Beruf zu ergreifen.

1	2	2	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Meine Erwartungen an eine Veranstaltung zum Thema Bioenergie und Nachwachsende Rohstoffe wurden erfüllt.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.



25

Das Projekt soll im nächsten Jahr wieder so durchgeführt werden.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Auf meine Fragen wurde schnell und kompetent reagiert.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

Informationen – Projektdurchführung

In den Internetadressen ist das Thema meist enthalten, wir verzichten auf eine Beschreibung, denn mit dem Link kommen Sie direkt auf die Seite und entscheiden selbst, was für Sie brauchbar ist.

1. Internet

1.1 Broschüren / Poster / Filme online

- <http://www.fnr.de/>
- <http://www.fnr.de/service/bildung-schule/>
- <https://mediathek.fnr.de/grafiken/poster.html>
- <https://mediathek.fnr.de/videos.html?p=1>
- http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/alpha-centauri/alpha-centauri-energie-2002_x100.html

1.2 Informative Internetseiten für Lehrkräfte und Schüler/innen

- <http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/arbeit-energie-und-leistung/energieformen>
- <http://energiepflanzen.fnr.de/projekte/anbau/durchwachsene-silphie-und-agraroekologie/>
- <http://www.oeko.de/e-paper/biomasse-nachhaltige-produktion-und-nutzung/#c4575>
- https://www.biogas-forum-bayern.de/publikationen/Prozessmodell_Biogas.pdf
- <http://www.energieatlas.bayern.de/>
- <http://www.ganztagsschulen.bayern.de/userfiles/Lern-Expertengruppen.pdf>
- http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/festbrennstoffe/dateien/10lsw008_brennstofforgel_.pdf
- http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/service/dateien/tfz_kompakt_1_energiepflanzen.pdf
- <http://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/klimawandel/38469/ursachen-und-folgen> Dort ist auch ein Link zu „Plastic-Planet“
- <http://www.fnr.de/>
- Agentur für Erneuerbare Energien: www.unendlich-viel-energie.de
- http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/festbrennstoffe/dateien/10lsw008_brennstofforgel_.pdf
- http://forschung-energiespeicher.info/projektschau/gesamtliste/projekt-einzelansicht/95/Sonnenenergie_direkt_in_Wasserstoff_umwandeln/
- www.stmwi.bayern.de/energie-rohstoffe
- www.lfu.bayern.de/energie/index.htm
- www.lfu.bayern.de/klima/index.htm
- www.umweltbundesamt.de
- www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/
- www.bmwi.de/DE/Themen/energie.html
- www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/nachwachsende-

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.

[rohstoffe_node.html](#)

- Internationale Energieagentur:
www.iea.org
www.energieforschung-iea.de

2. Unterrichtsmaterial und Literatur

- Auf der Seite der FNR findet sich eine umfangreiche Übersicht zu Unterrichtsmaterialien zu Nachwachsenden Rohstoffen und Bioenergie für alle Klassenstufen. Hier finden Sie vom Lehrermagazin über Arbeitsblätter bis zu Experimentieranleitungen eine Vielfalt an Materialien zum Thema aus verschiedenen Quellen. <http://www.fnr.de/service/bildung-schule/>
- Auch das Bundesumweltministerium bietet Bildungsmaterialien zu den Themen Erneuerbare Energien und Klimawandel (Themenhefte mit Arbeitsblättern) zum Download.
<http://www.bmub.bund.de/themen/umweltinformation-bildung/bildungsservice/bildungsmaterialien/>
- Jahreiß, Astrid (Hrsg.), Nachwachsende Rohstoffe. Fächerübergreifendes Lehr- und Lernmaterial in vier Modulen, multimedial aufbereitet für die Sekundarstufe
Oberkrämer: Hydrogeit Verlag, 2010
5 Hefte in einer Mappe:
(1) Hauptband
(2) Vom Acker in die Fabrik: Rohstoffe aus Industriepflanzen
(3) Land- und Forstwirtschaft im Wandel: Energielieferanten von heute und morgen
(4) Energie vom Acker als Beitrag zum Klimaschutz
(5) Sind nachwachsende Rohstoffe Deutschlands Zukunft?
Ausleihbar am Standort Straubing der Universitätsbibliothek der TUM

3. Experten

Im KoNaRo Straubing

- C.A.R.M.E.N: Christian Schröter, Tel. 09421 960-332,
Christian.Schroeter@carmen-ev.bayern.de
- TFZ: Annette Plank, Tel. 09421 300-062, annette.plank@tfz.bayern.de
- Wissenschaftszentrum: Jan F. Turner, Tel. 09421 187 163, j.turner@wz-straubing.de
- LandSchafttEnergie: Kathrin Bruhn, Tel. 09421 300-270,
kathrin.bruhn@tfz.bayern.de

Beim ZAW / Kompostieranlage Aiterhofen

- Gudrun Späth, Tel. 09421 990 228, g.spaeth@zaw-sr.de
- Andreas Lummer, Tel. 09421 52 742, info@zaw-sr.de

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



28

Für die Hackschnitzel-Anlage in Bogen

- Helmut Wald, Tel. 089 92 222 789, helmut.wald@baywa.de

4. Anfragen zu den Modulen und deren Durchführung als Schul-Projekt

- Carolin Riepl, Projektmanagement Energiewende, Landratsamt Straubing-Bogen, Tel. 09421 973 319, riepl.carolin@landkreis-straubing-bogen.de
- Zukunft jetzt e.V., Ute Gebhardt-Eßer, Tel. 09421 9860500, info@zukunft-jetzt-straubing.de

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.



Impressum

Herausgeber:
Landkreis Straubing-Bogen
Leutnerstraße 15
94315 Straubing

Tel: 09421 / 973-0
Fax: 09421 / 973-230
E-Mail: landratsamt@landkreis-straubing-bogen.de
Internet: www.landkreis-straubing-bogen.de

Inhalt und Gestaltung:
Zukunft jetzt e. V.

Bildnachweise finden sich bei den Abbildungen.

Verlag: Eigenverlag

Diese Veröffentlichung erscheint ausschließlich als Onlinepublikation und steht zum Download auf folgenden Seiten zur Verfügung:

www.landkreis-straubing-bogen.de
www.zukunft-jetzt-straubing.de

Straubing, 2015

Hinweis zu Links:

Durch die Bereitstellung von Links zu Websites Dritter möchten wir Ihnen einen Zugang zu weiteren Informationen anbieten. Der Landkreis Straubing-Bogen ist für die Inhalte dieser verlinkten Seiten nicht verantwortlich, und distanziert sich vorsorglich von den darüber angebotenen Inhalten. Für Schäden aus der Nutzung oder Nichtnutzung der Websites anderer Anbieter haftet ausschließlich der Anbieter der Seite, auf die verwiesen wurde.

Urteil

Hinweis: Mit Urteil vom 12. Mai 1998 - 312 O 85/98 - "Haftung für Links" hat das Landgericht (LG) Hamburg entschieden, dass man durch Verweise auf andere Seiten im Internet, die Inhalte dieser Seiten gegebenenfalls mit zu verantworten hat. Eine Mitverantwortung zu solchen Seiten kann verhindert werden, indem man sich ausdrücklich von den dortigen Inhalten distanziert.

Im Auftrag der



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



© 2014/15 Zukunft jetzt e.V.