Mini-Experimentierkurse mit Pep

Abenteuer Lernen:
Erdöl und Kunststoffe

Klasse 3–6

E-Book

Naturwissenschaftliche Erfahrungsräume für Kinder in inklusiven Gruppen

Abenteuer Lernen e.V.

abenteuer lernen eV

Gefördert durch die Aktion Mensch

AOL verlag

Abenteuer Lernen e.V.

Abenteuer Lernen: Erdöl und Kunststoffe

Naturwissenschaftliche Erfahrungsräume für Kinder in inklusiven Gruppen

abenteuer lernen eV

Gefördert durch die Aktion Mensch

AOL verlag

Bildnachweis:

Cover: Erika Luck-Haller und Birgit Kuhnen
Seite 5: © Australian Institute of Marine Science (Plankton)
Seite 8: Torsten Wappler (Grafik Migration von Erdöl)
Seite 11: Furfur (Datengrundlage: US Department of Energy), Wikimedia Commons, lizenziert unter CreativeCommons-Lizenz BY-SA 3.0* (Grafik Ölpreisentwicklung)
Seite 15: Hanschke/Schauer (Hefepilze)
Seite 20: Monika Mertens
Seite 21: Cjp24, Wikimedia Commons, lizenziert unter CreativeCommons-Lizenz BY-SA 3.0* (Granulat)
Seite 26: Chris Jordan (via U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters), Wikimedia Commons, lizenziert unter CreativeCommons-Lizenz BY 2.0** (toter Albatros)
Seite 26/27: © Richard Carey/Fotolia.com (Kunststoffmüll im Meer)
Seite 27: BfG (Kunststoffmüll)
Seite 28: NASA (Erde vom Weltraum aus)
Alle weiteren Fotos im Innenteil: Erika Luck-Haller und Birgit Kuhnen

* URL: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/legalcode
** URL: http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode

Hinweis: Der besseren Lesbarkeit halber sprechen wir meist nur von Lehrern, Schülern etc. Natürlich meinen wir damit immer auch die Lehrerinnen und Schülerinnen.

Impressum

Abenteuer Lernen: Erdöl und Kunststoffe

Nicole Detert, Jahrgang 1972, Geologin und Goldschmiedin, Dozentin bei Abenteuer Lernen e.V.
Birgit Kuhnen, Jahrgang 1967, Diplom-Biologin und pädagogische Leiterin des Vereins Abenteuer Lernen e.V.
Dr. Erika Luck-Haller, Jahrgang 1957, Diplom-Biologin, Pädagogin (M.A.) und Geschäftsführerin des Vereins Abenteuer Lernen e.V.

Seit 2004 erstellen sie naturwissenschaftlich orientierte Angebote, mit denen sie Erfahrungsräume für Kinder in inklusiven Gruppen schaffen. Dazu gehört, dass sie gemeinsam mit den Kindern forschen, experimentieren, ausprobieren und Erfahrungen machen. Ziel ihrer Arbeit ist es, dass sich Kinder nach ihren individuellen Neigungen und Wünschen entwickeln und entfalten können. Das eigene Lernen soll als Kraftquelle erlebbar werden.

Der Kurs „Erdöl und Kunststoffe" ist im Rahmen des Bonner Netzwerkprojekts „Plastiktüte? Nein danke" entstanden, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde. Ziel des Netzwerks ist es, gemeinsam auf den sorgsamen Umgang mit Ressourcen und die sinnvolle Verwendung von Rohstoffen hinzuarbeiten – und auf eine sinnlose Ver(sch)wendung zu verzichten.

© 2016 AOL-Verlag, Hamburg
AAP Lehrerfachverlage GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Veritaskai 3 · 21079 Hamburg
Fon (040) 32 50 83-060 · Fax (040) 32 50 83-050
info@aol-verlag.de · www.aol-verlag.de

Redaktion: Dr. Kristina Poncin
Konzeption und Text: Birgit Kuhnen und Dr. Erika Luck-Haller
Lektorat: Rüdiger Horn, Olpe
Layout/Satz: Ute Mächler, Bonn
Illustrationen: Eva Kraus, Bremen

ISBN: 978-3-403-40387-6

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der AOL-Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

Engagiert unterrichten. Natürlich lernen.

AOL verlag

In diesem Heft

	Seite
Einführung	3
Spaß am Experimentieren	4
Erdöl	5
Entstehung von Erdöl	5
Erdöl wandert!	7
Nutzung von Erdöl	10
Umweltbelastungen durch Erdöl	12
Bekämpfung von Ölkatastrophen	14
Kunststoff	16
Kunststoff-Zeitalter?	16
Was sind überhaupt „Kunststoffe“?	17
Wie bekommt der Kunststoff seine Form?	19
Kunststoffe sind fast überall … (und oft, wo man sie nicht erwartet)	21
Entsorgung und Recycling	23
Umweltbelastungen durch Kunststoffe	26
Nachwachsende Rohstoffe	29
Welcher Rohstoff hat das Zeug zum Kunststoff?	29
Stärke: Grundstoff für Trampolin und Folie	30
Sind Kunststoffe aus Stärke „besser“?	32
Materialliste	33

Kopiervorlagen

Deckblatt Forscherheft			35
❶		Wie riecht eigentlich Erdöl?	36
❷	②	Wo ist das Erdöl in der Natur?	37
❸		„Fracking“	39
❹	④	(Erd-)Öl kann brennen!	40
❺	⑤	Erdöl als Energiespeicher	42
❻	⑥	Was passiert, wenn Öl ins Meer kommt?	44
❼	⑦	Ölpest!	46
❽	⑧	Welche Dinge in deiner Wohnung sind aus Kunststoff?	48
❾	⑨	Wie viel Erdöl steckt in einer Plastiktüte?	50
❿	⑩	Bringe deinen Kunststoff in Form!	52
⓫	⑪	Einem Becher wird es zu heiß	54
⓬	⑫	Wo bleibt das Pipi von den Babys?	56
⓭	⑬	Was ist in der Creme versteckt?	58
⓮	⑭	Alles „Poly“ … Guck mal in den Plastikmüll!	60
⓯		Plastik sortieren: „Schwimm-Sink-Verfahren“	62
⓰	⑯	Flasche zu Fleece	63
⓱	⑰	Mini-Stärke-Trampolin	65
⓲	⑱	Wir machen aus Stärke einen Flummi	67
⓳		Selbst gemachte Window-Color-Folie	69
⓴		Kann Kunststoff zu Erde werden?	70
Forscherdiplom			71

© AOL-Verlag

Liebe Erzieherinnen und Erzieher, liebe Pädagoginnen und Pädagogen!

Wir leben auf einer Kugel, die aus vielen interessanten Dingen besteht: zum Beispiel aus Wasser und Erde, Eisen und Silizium, Gold und Silber, Kupfer und Salz, Kohle und Gas. Alle diese Stoffe ermöglichen oder erleichtern unser Leben und dienen uns als Rohstoffe. Besonders nützlich ist eine dunkle Flüssigkeit in der oberen Erdkruste, deren Entstehung äußerst kompliziert ist und eine geraume Zeit in Anspruch nimmt. Genauer gesagt mehrere Millionen Jahre. Diese Flüssigkeit ist das Erdöl.

Jeder kennt „Erdöl"– und doch: Kaum einer hat jemals Rohöl in den Fingern gehabt oder daran geschnuppert. Erdöl ist für uns gleichbedeutend mit Energie, wir verbinden es mit Autos und Heizungen. Weniger geläufig ist uns, dass es auch der wichtigste Rohstoff für Kunststoffe ist. Plastikgegenstände werden meist aus Erdöl gemacht, so auch Plastiktüten. Wer darüber nachdenkt, dass eine solche Tüte im Durchschnitt 25 Minuten genutzt wird, für ihre Herstellung aber ein Rohstoff verwendet wurde, der mehrere Millionen Jahre benötigte, um überhaupt zu entstehen, muss ins Grübeln kommen. **Im ersten Teil** dieses Heftes finden Sie Forscherblätter, die den Kindern die Auseinandersetzung mit **Erdöl**, dem „schwarzen Gold", ermöglichen.

Im zweiten Teil geht es um die **Kunststoffe** selbst. Überlegen Sie einmal: Was bleibt in unseren Wohnungen übrig, wenn wir alle Gegenstände aus Kunststoff einfach mal hinauswerfen? Viel ist es nicht. So manches Kinderzimmer wäre fast leer. Das sah vor hundert Jahren noch völlig anders aus: Die ersten Kunststoffe im heutigen Sinne wurden erst im Jahre 1905 erfunden! Mit den Kindern können Sie diese uns so vertrauten und doch so fremden Stoffe experimentell untersuchen. Sie werden herausfinden, woraus Kunststoffe tatsächlich bestehen, wie sie geformt werden und wie man sie recyceln kann. Sie werden wichtige Eigenschaften von Kunststoffen, ihre wesentlichen Vorteile, aber auch die Nachteile kennenlernen.

Da Erdöl nicht (zu unseren Lebzeiten) „nachwachsen" kann, wird zunehmend versucht, Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (NAWARO) herzustellen. Im **dritten Teil** des Heftes finden Sie deshalb einige kleine Experimente, die sich mit dem **nachwachsenden Rohstoff Stärke** beschäftigen.

Sie können das gesamte Thema mit den Kindern experimentell erarbeiten oder sich auf einen Teilbereich beschränken, wie zum Beispiel Erdöl, Kunststoffe, Recycling oder nachwachsende Rohstoffe. Die Experimente in diesem Heft wurden für Kinder im Alter von acht bis zwölf Jahren entwickelt. Sie fordern die Kinder heraus, sind aber vor allem spannend und für jedes Kind machbar. Sie sind insbesondere auch für **inklusive Gruppen** geeignet. Alle Kinder sind in der Lage – über das eigene Tun während der Experimente – ein Bewusstsein für den Wert von Rohstoffen und ein tieferes Verständnis für die Zusammenhänge in unserer Welt zu entwickeln. Für weiterführende Diskussionen und Gespräche bieten sich viele Transfermöglichkeiten an.

Wir wünschen Ihnen und den Kindern spannende Experimente und viel Spaß bei der Erkundung des „schwarzen Goldes"!

© AOL-Verlag

Spaß am Experimentieren

Plastiktüten kennt jedes Kind. Mit den Experimenten in diesem Heft können die Kinder mit Ihrer Unterstützung wichtige Schritte vom Rohstoff bis zum Produkt auf spannende Art und Weise nachvollziehen. Es geht hier zwar nicht darum, alle – sehr komplexen – Prozesse der Erdölentstehung und der Kunststoffverarbeitung komplett zu verstehen. Die wesentlichen Zusammenhänge und Probleme werden für Kinder aber durchaus fassbar.

Damit alle Kinder selbstständig arbeiten können, sollten Sie dafür sorgen, dass für jedes Kind das notwendige Material vorhanden ist. Eine **Materialliste** finden Sie auf Seite 33 f. sowie auf dem jeweiligen Arbeitsblatt. Der Raum, in dem experimentiert wird, sollte so groß sein, dass jedes Kind einen eigenen Arbeitsplatz hat. Ein Wasseranschluss in der Nähe ist sehr hilfreich.

Im Folgenden finden Sie zunächst kurze **fachliche Hinweise**, die Ihnen die notwendigen Hintergrundinformationen, aber auch praktische Tipps zu den Experimenten liefern. Im zweiten Teil des Heftes gibt es **Kopiervorlagen**, die die Kinder bearbeiten und mit denen sie ein eigenes Forscherheft anlegen können. Die Arbeitsblätter liegen in zwei Ausführungen vor: einer **ausführlichen Version** mit Arbeitsanleitung (weiße Ziffer), an der auch Sie selbst sich orientieren können, und einer **reduzierten Form**, die fast ganz ohne Text auskommt (graue Ziffer). Sind die Kinder in der Lage, die Arbeitsanleitung zu lesen und zu verstehen, kann jedes Kind – nach Bereitstellung des geeigneten Materials – das Experiment selbstständig durchführen. Sie können den Kindern das Experiment jedoch auch mündlich erklären und die Kopien anschließend austeilen. Ist ein Experiment für manche Kinder zu schwierig, können Sie es einfach weglassen.

Entscheiden Sie selbst, ob die Kinder in Ihrer Lerngruppe besser mit der ausführlichen oder der reduzierten Variante arbeiten. Alle Kinder erstellen sich nach und nach ein eigenes **Forscherheft**. Neben dem gemeinsamen Experimentieren ist in inklusiven Gruppen so auch eine differenzierte Nachbereitung möglich. Wieweit Sie die Vorlagen überhaupt verwenden, müssen Sie natürlich selbst entscheiden. In manchen Gruppen ist es schön und passend, die Experimente auf diese Weise festzuhalten, andere Kinder experimentieren lieber ganz frei.

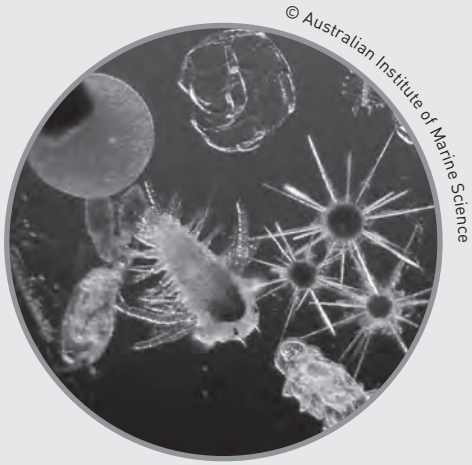
Auf jeden Fall gilt: **Der Versuch selbst ist das Wichtigste!**

© AOL-Verlag

Erdöl

Entstehung von Erdöl

Die Entstehung des heutigen Erdöls begann vor vielen Millionen Jahren: **Planktonorganismen**, kleinste Lebewesen in den Meeren, starben ab und sanken auf den Boden.



In der Tiefe des Meeres, wo kein Sauerstoff zur Verfügung stand, konnten diese Tier- und Pflanzenreste nicht verwesen. Sie wurden von Sand und Schlamm überlagert und so immer weiter in die Tiefe der Erdkruste gedrückt. Unter dem großen Druck verfestigte sich diese Masse zu Gestein, dem **„Erdölmuttergestein“.** Die organischen Tier- und Pflanzenreste wandelten sich unter hohem Druck und hohen Temperaturen in verschiedenartige Kohlenwasserstoffe (= Stoffe, die im Wesentlichen aus den Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen) um. Dieser Prozess dauerte 100 bis 400 Millionen Jahre.

Die Kohlenwasserstoffe des Erdöls sind flüssig, aber teilweise auch flüchtig; das bedeutet, dass sie an der Luft verdampfen. Bei einem ersten Experiment wollen wir sie „erschnuppern“: **„Wie riecht eigentlich Erdöl?“** 1. Allerdings dürfen nur kleine Geruchsproben genommen werden, da die Inhaltsstoffe von Rohöl (ähnlich wie Dieselöl oder Benzin) nicht ungefährlich sind. Unter Geologen gilt der typische Geruch von Erdöl als **„smell of money“**, als „Geruch des Geldes“.

(Eine Bezugsquelle von Erdöl, das für die Schülerexperimente geeignet ist, finden Sie auf Seite 34.)

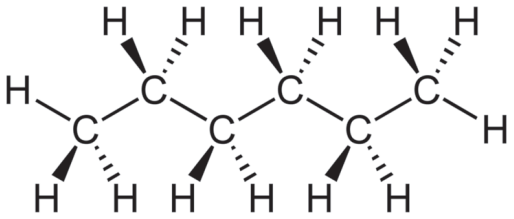
© AOL-Verlag

Info: Erdöl entsteht im „Erdölfenster“

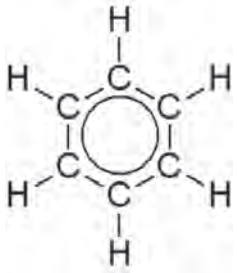
Erdöl benötigt für seine Entstehung recht spezifische Bedingungen. Ein **hoher Druck** und vor allem eine **bestimmte Temperatur** sind notwendig, damit sich aus den organischen Stoffen im Erdölmuttergestein, also aus den Proteinen, Fetten und Kohlenhydraten der Planktonorganismen, flüssige Kohlenwasserstoffe bilden. Die Kohlenwasserstoffe sind die wesentlichen Grundbestandteile von Erdöl. Sie bestehen, wie der Name sagt, im Wesentlichen aus Kohlenstoff (C) und Wasserstoff (H).

Erdöl entsteht in Tiefen von 2.000 bis 4.000 Metern. Wesentlich ist auch die Temperatur, die zwischen 60 und 170 °C liegen muss. Dieser Bereich wird als **„Erdölfenster“** bezeichnet. In Erdschichten, die eine geringere Temperatur als 60 °C aufweisen, entstehen aus den Planktonresten feste, bei Temperaturen über 170 °C gasförmige Kohlenwasserstoffe (= Erdgas).

So sieht eine Kohlenwasserstoffkette aus, zum Beispiel Hexan:



So sieht ein Kohlenwasserstoffring aus, zum Beispiel Benzol:



© AOL-Verlag