

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4	Erdöl und Erdgas	
Materialaufstellung und Hinweise ..	5	Station 1: Die Entstehung von Erdöl und Erdgas	38
Laufzettel	7	Station 2: Erdöl – das schwarze Gold	39
Alkane – einfache Kohlenwasserstoffe		Station 3: Von der Lagerstätte zur Raffinerie	42
Station 1: Methan – der einfachste Kohlenwasserstoff	8	Station 4: Erdölaufbereitung – Fraktionierte Destillation	45
Station 2: Methan – ein Gas, viele Namen .	10	Station 5: Cracken – das Spalten langer Kohlenstoffketten	47
Station 3: Die homologe Reihe der Alkane	12	Station 6: Kreuzworträtsel Rohölverarbeitung	49
Station 4: Alkane-Domino®	15	<i>Lernzielkontrolle</i>	50
Station 5: Verzweigte Alkane – Isomerie ..	16	Fossile Rohstoffe in Alltag und Umwelt	
Station 6: Verzweigte Alkane – Benennungsregeln	18	Station 1: Erdöl – ein wichtiger Rohstoff ..	51
Station 7: Verzweigte Alkane – Heptanisomere	21	Station 2: Erdöl – die schwarze Pest	54
Station 8: Die Welt der Kohlenwasserstoffe – Vielfalt und Ordnung	22	Station 3: Kohle – ein Überblick	57
<i>Lernzielkontrolle</i>	24	Station 4: Nachwachsende Rohstoffe	60
Eigenschaften der Alkane		Station 5: Wortsuchsel Fossile Energieträger	63
Station 1: Schmelz- und Siedetemperaturen	26	Station 6: Benzin, Diesel und Co.	64
Station 2: Entflammbarkeit	28	Station 7: Abgasreinigung in Kraftfahrzeugen	66
Station 3: Viskosität	30	Station 8: Kunststoffe – Werkstoffe und Wertstoffe	68
Station 4: Löslichkeit	32	Station 9: Eigenschaften von Kunststoffen	70
Station 5: Dichte	34	<i>Lernzielkontrolle</i>	72
Station 6: Die Verbrennung von Kohlenwasserstoffen	36	Lösungen	73
<i>Lernzielkontrolle</i>	37	Gefährdungshinweise	90
		Quellenverzeichnis	96

Materialaufstellung und Hinweise

Allgemeine Hinweise

Das **Experimentiermaterial** sollte an festen Plätzen ausliegen. Für einen mobilen Einsatz an den Schülertischen ist die Verwendung von Materialkörbchen, in denen sich das benötigte Material befindet, empfehlenswert.

Die verwendeten **Chemikalien** sind ordnungsgemäß zu entsorgen. Es empfiehlt sich, entsprechende Sammelbehälter passend gekennzeichnet gut sichtbar aufzustellen und die Lernenden darauf hinzuweisen.

Da sich die Lernenden einen wichtigen Bereich der organischen Chemie eigenständig aneignen sollen, empfiehlt sich das **Führen eines Labortagebuchs**, in dem für jede Station kurze Anmerkungen zu folgenden Impulsen notiert werden:

An dieser Station habe ich gelernt, ...

Mir ist noch nicht klar, ...

Mich würde zusätzlich interessieren, ...

Das Labortagebuch bleibt in der Schule und kann von der Lehrkraft eingesehen werden.

Alkane – einfache Kohlenwasserstoffe

Die Seiten 8 bis 25 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten erstellt werden.

S. 8	Station 1	Methan – der einfachste Kohlenwasserstoff
S. 10	Station 2	Methan – ein Gas, viele Namen
S. 12	Station 3	Die homologe Reihe der Alkane
S. 15	Station 4	Alkane-Domino®: Scheren und Kleber in angemessener Anzahl
S. 16	Station 5	Verzweigte Alkane – Isomerie
S. 18	Station 6	Verzweigte Alkane – Benennungsregeln
S. 21	Station 7	Verzweigte Alkane – Heptanisomere
S. 22	Station 8	Die Welt der Kohlenwasserstoffe – Vielfalt und Ordnung
S. 24		<i>Lernzielkontrolle</i>

Laufzettel

für _____



Pflichtstationen

Stationsnummer	erledigt	kontrolliert
Nummer _____		

Wahlstationen

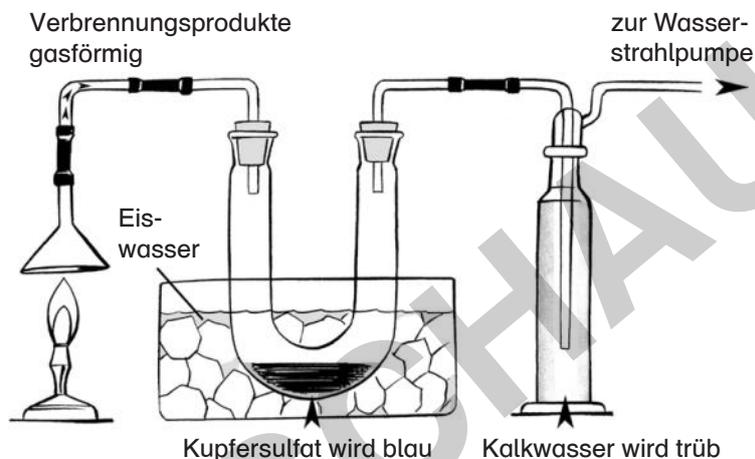
Stationsnummer	erledigt	kontrolliert
Nummer _____		

Methan – der einfachste Kohlenwasserstoff (1)

Leonie war in der letzten Chemiestunde krank. Die Hausaufgabe lautet: **Formuliere die Verbrennungsgleichung von Methan.** Um den Unterrichtsstoff nachholen und die Hausaufgabe erledigen zu können, hat sich Leonie Benedikts Heft ausgeliehen. Benedikt ist Klassenbester in Chemie und hat sich Folgendes aufgeschrieben:

Kohlenwasserstoffe – Elementaranalyse

Versuch: Methan (CH_4) wird verbrannt.



Ergebnis: Mit diesem Versuch haben wir eindeutig nachgewiesen, dass Methan aus den Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist.

Aufgabe 1

Leonie kann mit Benedikts Hefteintrag nicht viel anfangen. Sie fragt bei ihm nach. Ergänze die Lücken im Dialog.

L:	Also Benedikt, ich verstehe nicht, wie du auf dieses Ergebnis kommst. Solltest du nicht ein vollständiges Protokoll für diesen Versuch anfertigen, so, wie wir das immer machen in Chemie?
B:	Ja, eigentlich schon, aber das war mir zu viel Arbeit. Das Bild reicht doch.
L:	Mir reicht es nicht. Wie kommst du auf dieses Ergebnis und welche Problemfrage steht eigentlich hinter diesem Versuch?
B:	Na gut, ich erkläre es dir. Wir haben uns doch in den vorangegangenen Stunden mit Kohlenwasserstoffen beschäftigt. Und wie der Begriff „Elementaranalyse“ schon sagt, war die Problemfrage dieser Stunde: _____
L:	Und wie kann man das mit diesem Versuch herausfinden? In dem Versuch wird das Methan doch gar nicht in Kohlenstoff und Wasserstoff zerlegt.
B:	Stimmt. Der Beweis verläuft indirekt über die _____.

Methan – der einfachste Kohlenwasserstoff (2)

L:	Das bedeutet, die Verbrennungsprodukte werden durch den Trichter aufgefangen und dann in das U-Rohr geleitet. Wozu ist denn da das Kupfersulfat drin?
B:	Denk mal an die Nachweisreaktionen, die wir kennen. Damit sich weißes Kupfersulfat blau färbt, muss es mit _____ reagieren.
L:	Stimmt, ich erinnere mich. Damit haben wir dann ein Verbrennungsprodukt des Methans nachgewiesen. Und in der Gaswaschflasche befindet sich eine trübe Lösung. War die von Anfang an trüb?
B:	Nein, natürlich nicht. Die Kalkwasserlösung war ganz klar. Bei der Verbrennung von Methan entsteht nicht nur H_2O , sondern auch _____.
L:	Genau, die Kalkwasserprobe! Wenn eine klare Kalkwasserlösung sich trübt, haben wir CO_2 nachgewiesen. Also entstehen bei der Verbrennung _____ und _____. Das verstehe ich jetzt. Aber damit haben wir doch nicht nur Wasserstoff und Kohlenstoff, sondern auch die Anwesenheit von Sauerstoff nachgewiesen. Ist Methan doch kein reiner Kohlenwasserstoff?
B:	Denk doch mal nach. Das Methan wird doch verbrannt.
L:	Eine Verbrennung ist eine Reaktion mit _____, das habe ich nicht mitbedacht. Jetzt ist mir alles klar. Ich kann sogar die Hausaufgabe lösen.
B:	Gut, du hast es verstanden. Und ich weiß jetzt, wozu ein ausführliches Protokoll gut sein kann.

Aufgabe 2

Leonie setzt sich gleich an ihre Hausaufgaben und formuliert die Verbrennungsgleichung für die Verbrennung von Methan. Ergänze die Lücken.

Wortgleichung: _____ + _____ →
 _____ + _____

Formelgleichung: _____ + _____ → _____ + _____

Nach dem Gespräch schreibt Leonie zu dem Versuch ein Protokoll, damit sie bei der Vorbereitung für die nächste Lernkontrolle noch genau nachvollziehen kann, warum es bei diesem Experiment ging. Dabei bemerkt sie, dass sie gar nicht mit Benedikt darüber gesprochen hat, warum das U-Rohr in einer Wanne mit Eiswasser steht. Sie schreibt ihm schnell noch eine SMS.

Aufgabe 3

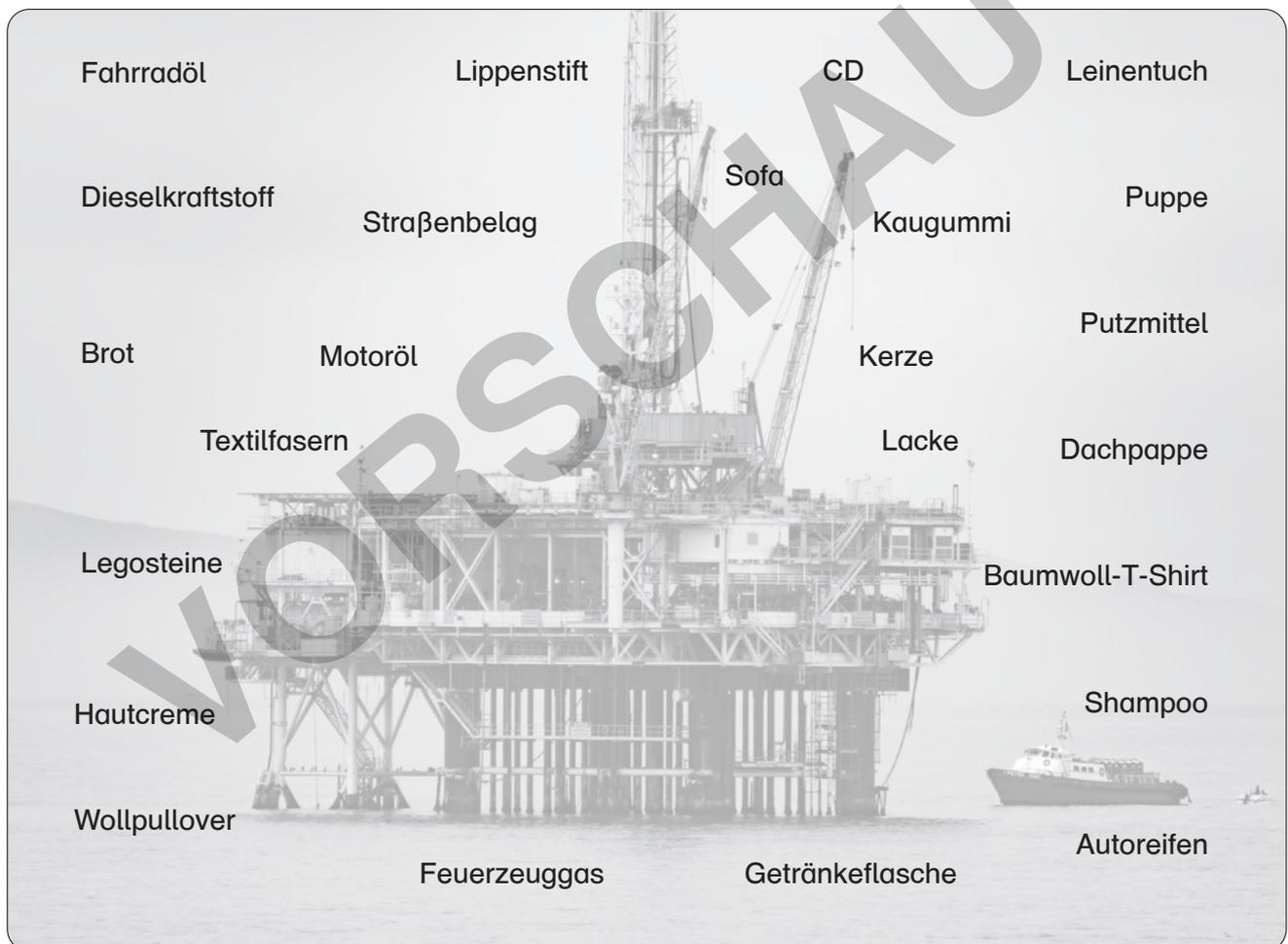
Formuliere die Antwort, die sie von Benedikt erhält.

Erdöl – ein wichtiger Rohstoff (1)

Erdöl ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken und die moderne Industriegesellschaft ohne den Rohstoff Erdöl nicht vorstellbar. Wenn du den Begriff „Erdöl“ hörst, denkst du wahrscheinlich zuerst an eure Ölheizung zu Hause oder an Benzin und Diesel als Kraftstoffe für Autos und LKWs. Heute werden mehr als zwei Drittel des Erdöls als Energiequelle für Heizungsanlagen oder in Heizkraftwerken zur Stromerzeugung genutzt. Weiterverarbeitet zu Benzin, Kerosin oder Diesel dient das Erdöl als Brennstoff für unsere Autos, Schiffe oder Flugzeuge. Dabei ist es zum Verbrennen eigentlich zu schade, was aber mit ca. 90% des Erdöls geschieht.

Aufgabe 1

In folgender Abbildung findest du einige Produkte des alltäglichen Gebrauchs. Markiere alles, von dem du vermutest, dass es aus Erdöl hergestellt wurde.



Erdöl – ein wichtiger Rohstoff (2)

Aufgabe 2

Lies dir den Text aufmerksam durch und sieh dir die Abbildungen auf Seite 3 dieser Station an. Vergleiche die gewonnenen Erkenntnisse mit deiner Einschätzung aus Aufgabe 1. Ergänze deine Markierungen auf dem Arbeitsblatt mit einer anderen Farbe.

Nicht offensichtlich, aber Tatsache – Erdöl steckt in irgendeiner Form in nahezu allen Produkten des täglichen Lebens. Vor allem für die chemische Industrie ist Erdöl ein wichtiger Rohstoff. Knapp zehn Prozent des in Deutschland verbrauchten Erdöls wird dort verarbeitet. Die Kunststoffindustrie ist ohne Erdöl nicht denkbar: Fensterrahmen, Fußbodenbeläge und medizinische Geräte wie Schläuche werden aus Polyvinylchlorid, kurz PVC, hergestellt.



Aus Polyurethan beispielsweise bestehen die Schaumstoffe in Polstermöbeln und Matratzen. Ungefähr 60 Liter Erdöl sind durchschnittlich in einer Couch verarbeitet.



Liest man in den Waschzetteln unserer Kleidungsstücke Begriffe wie Nylon, Polyester oder Polyamid, so handelt es sich um synthetische Fasern (Kunstfasern), die ebenfalls auf Erdöl basieren.

Wasch- und Reinigungsmittel bauen auf dem Stoff Ethylenoxid auf, der ebenso aus Erdöl produziert wird.

Paraffin als wichtiges Erdölprodukt kommt aufgrund seiner Eigenschaften vor allem als Brennstoff, zur Pflege, Konservierung oder Versiegelung in vielen Bereichen zum Einsatz. In kosmetischen Produkten werden Paraffine eingesetzt, um Cremes, Lotionen oder Lippenstiften die gewünschte Struktur und Geschmeidigkeit zu geben.

Ein Großteil aller Kerzen, die weltweit produziert werden, besteht aus Paraffin.

Auch die Lebensmittelindustrie nutzt das Erdölprodukt Paraffin. Als Überzug der Käserinde schützen Paraffine den Käse vor Austrocknung und dem Verderben. Auch in Kaugummis oder anderen Süßwaren kann man Paraffine finden.

Die Getränkeindustrie füllt einen Großteil ihrer Produkte in Kunststoffflaschen ab. Sie sind leichter als Glasflaschen und gehen nicht so schnell zu Bruch. Für die Produktion von Kunststoffflaschen werden aber mehr als 2 Liter Erdöl pro Kilogramm benötigt.

Von Kinderspielzeug über Behältnisse für die Nahrungsmittelindustrie, CDs und Kerzen bis hin zu pharmazeutischen Produkten wie Medikamenten und Kosmetika – Erdöl bildet die Basis vieler alltäglicher Produkte.

