

# ZOMBIE SCHOOL

## MISSION 1: BENZINHERSTELLUNG

### Stelle Treibstoff für ein Fluchtfahrzeug her!

*Auf dem Parkplatz der Schule steht ein Auto. Du hast nachgesehen und Glück im Unglück: der Schlüssel steckt, der Tank ist leer. Wo der Besitzer ist, willst du gar nicht wissen. Zeit das Auto flott zu kriegen und abzuhaufen. Irgendwie musst du also aus den Chemiekalien in der Schule Treibstoff herstellen. Das kann ja nicht so schwer sein.*

**Ziel: Finde heraus, wie man Treibstoff überhaupt herstellt.**

1. Lies dir die einzelnen Texte durch und beantworte dazu die gegebenen Fragen.
2. Erkläre deiner Lehrkraft am Ende, wie du im Labor Treibstoff herstellen kannst.

**Am Ende dieses Kapitels sollst du ... :**

1. ... die Unterschiede zwischen dem Stoffgemisch Erdöl und seinen Bestandteilen erklären können.
2. ... die Bedeutung der Rohstoffe Erdöl und Erdgas erklären können.
3. ... die Gewinnung der Rohstoffe Erdöl und Erdgas erläutern können.
4. ... eine Abbildung zum Versuchsaufbau der fraktionierten Destillation zu beschriften.
5. ... die Methode der fraktionierten Destillation zur Trennung des Stoffgemisches Erdöl in seine Bestandteile erklären können.

**Vorgehensweise:**

1. Entweder du arbeitest allein, oder du findest eine(n) MitschülerIn.
2. Wenn ihr als Paar arbeitet, teilt euch die beiden Texte auf und bearbeitet sie getrennt.
3. Wenn ihr beide fertig seit, tauscht eure Ergebnisse aus und bearbeitet dann die letzte Aufgabe.

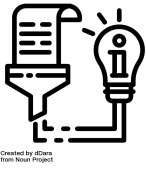


# 1 Erdölproduktion

**Auftrag: Erkläre wie Öl entsteht und wie es heute gefördert wird!**

1. Lies die beiden Texte und fasse die wichtigsten Punkte zusammen!

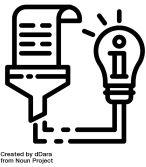
## Die Entstehung von Erdöl



Erdöl ist ein fossiler Brennstoff, der aus alten versteinerten organischen Materialien wie Zooplankton und Algen entstanden ist. Große Mengen dieser Überreste haben sich auf dem Meeres- oder Seeboden abgesetzt, vermischen sich mit den Erdbablagerungen und werden unter anaeroben Bedingungen - also ohne Sauerstoff - vergraben. Als sich weitere Schichten am Meeres- oder Seeboden absetzten, baute sich in den unteren Regionen intensive Hitze und Druck auf. Dieser Prozess führte dazu, dass sich die organische Substanz in flüssige und gasförmige Kohlenwasserstoffe verwandelte<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Quelle (angepasst und übersetzt): [en.wikipedia.org/wiki/Crude\\_oil](https://en.wikipedia.org/wiki/Crude_oil) (2.9.13)

## Erdölförderung



Um neue Ölfelder zu finden, erkunden Unternehmen neue Regionen mit Testbohrungen. Auf diese Weise werden Gesteinsproben aus dem tiefen Erdinneren entnommen und können analysiert werden. Wenn eine der Bohrungen etwas Öl findet, besteht eine gute Chance, dass es ein riesiges Ölfeld zu fördern gibt. Nun entsteht an dieser Stelle ein Wald von Bohrstationen, bis eines Tages Öl aus einer der Bohrstationen herausschießt.

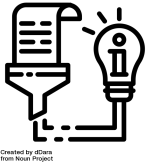
Anschließend ersetzen Pumpen die Bohrer und pumpen Tag und Nacht Öl hoch. Am Anfang ist der Druck im Inneren des Ölfeldes groß genug, um das Öl an die Oberfläche zu drücken. Aber irgendwann nimmt der Druck ab. Wasser und andere Chemikalien werden in das Gestein gepumpt, um das Öl herauszupressen. Über Pipelines wird das Öl zu Raffinerien oder Häfen geschickt, wo es an Bord von riesigen Tankschiffen verladen und in die ganze Welt transportiert wird.

# 2 Raffinerie

**Auftrag: Erkläre wie Roh-Öl für die alltägliche Verwendung aufgearbeitet wird!**

1. Lies den Text und fasse die wichtigsten Punkte zusammen!

## Erdölaufarbeitung



Das Rohöl kann nicht sofort verwendet werden, da es mit Sand, Wasser, Salz und anderen Sedimenten verunreinigt ist. Öl zu raffinieren bedeutet, das Öl von diesen Stoffen zu reinigen.

Anschließend wird das Roh-Öl in einer fraktionierten Destillation in seine einzelnen Bestandteile getrennt. Die fraktionierte Destillation ist die häufigste Form der Trenntechnik, die in Erdölraffinerien eingesetzt wird. Die industrielle Destillation wird normalerweise in großen, vertikalen zylindrischen Kolonnen durchgeführt, die als Destillations- oder Fraktionierungskolonnen mit Durchmessern von etwa 65 Zentimetern bis 6 Metern und Höhen von etwa 6 Metern bis 60 Metern oder mehr bekannt sind. Die Destillationstürme haben Flüssigkeitsauslässe in Abständen oberhalb der Kolonne, die die Entnahme von verschiedenen Fraktionen oder Produkten mit unterschiedlichen Siedepunkten oder Siedebereichen ermöglichen. Durch die Erhöhung der Temperatur des Produktes innerhalb der Kolonnen werden die verschiedenen Kohlenwasserstoffe getrennt. Die "leichtesten" Produkte (diejenigen mit dem niedrigsten Siedepunkt) treten am oberen Ende der Kolonnen aus, und die "schwersten" Produkte (diejenigen mit dem höchsten Siedepunkt) treten am unteren Ende der Kolonne aus.<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Quelle (übersetzt und angepasst): [http://en.wikipedia.org/wiki/Fractional\\_distillation](http://en.wikipedia.org/wiki/Fractional_distillation)

### 3 Zusammenfassung

**Auftrag:** Erstelle in deinem Hefter eine Zusammenfassung!

1. Übernimm die Abbildung in deinen Hefter<sup>1</sup>.
2. **Recherchiere** online und im Lehrbuch, welche Produkte bei den einzelnen Temperaturbereichen aus der Destillation gewonnen werden. Gib deine **Quellen** an!
3. **Nenne** Verwendungsmöglichkeiten für die Produkte.

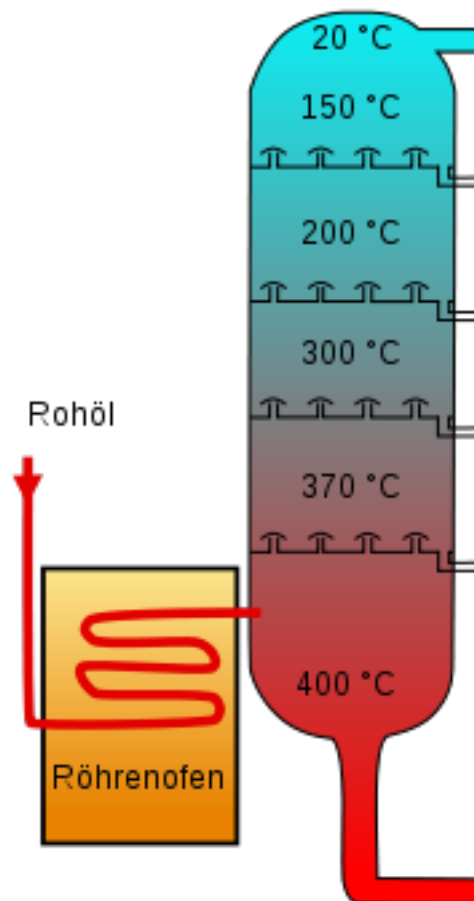


Figure 1: Schematische Darstellung - Fraktionierte Destillation

### 4 Destillation im Labor - Treibstoff für den Fluchtwagen

**Auftrag:** Erläutere, wie du eine fraktionierte Destillation im Labor durchführen kannst.

1. **Recherchiere**, welche Geräte man für eine (fraktionierte) Destillation benötigt. Gib deine **Quellen** an!
2. **Recherchiere und erläutere** mit Hilfe einer Zeichnung, wie man die Destillation im Labor durchführt. Gib deine **Quellen** an!
3. **Tipp:** In vielen Schule gibt es immer etwas Erdöl als Anschauungsobjekt und viele Glasgeräte, die man benutzen kann.

<sup>1</sup>Quelle (angepasst): [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crude\\_Oil\\_Distillation-de.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crude_Oil_Distillation-de.svg)