

SCHOOL-SCOUT.DE

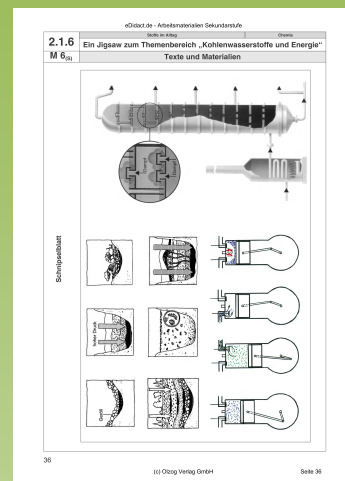
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Ein Stationenlernen zum Themenbereich Kohlenwasserstoffe
und Energie*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Vorüberlegungen

Lernziele:

- Die Schüler sollen regenerative und fossile Energieträger benennen können.
- Sie lernen die Vor- und Nachteile dieser Energieträger kennen.
- Sie erfahren, dass Energie nicht „verbraucht“, sondern umgewandelt wird.
- Sie erhalten Einblicke in die Entstehungsgeschichte von Erdöl und Kohle.
- Sie führen einfache Versuche durch und beziehen dabei ihr Vorwissen im Bereich der Nachweisreaktionen ein.
- Sie erfahren die Bedeutung der Kohlenwasserstoffe für unseren Energieverbrauch.
- Sie lernen die Stoffgruppen Alkane, Alkene und Alkine sowie deren Isomere kennen.
- Sie werden für die Belange der Umwelt sensibilisiert.
- Sie üben durch die intensive Gruppenarbeitsphase ihre Teamfähigkeit ein.

Anmerkungen zum Thema:

In kaum einem anderen Fach ist eine chronologische Behandlung vieler Themen und Inhalte so zwingend wie in der Chemie, so insbesondere auch die Einführung in die organische Chemie (Kohlenwasserstoff-Chemie). Die systematische Ordnung der Alkane, Alkene und Alkine verleitet viele Lehrkräfte dazu, den Schülern diese Systematik vorzugeben. Zudem gilt die Kenntnis dieser Systematik als Voraussetzung für die Behandlung einer Vielzahl von interessanten Themen aus dem Bereich „Brenn- und Treibstoffe unserer Alltagswelt“.

Eine Vermittlung dieser Systematik in Form des häufig gewählten Frontalunterrichts führt jedoch zu einer Reihe von Unterrichtsstunden, die für die Schüler wenig attraktiv sind, da es im Wesentlichen um das pure Auswendiglernen von Begriffen und Formeln geht. Diese Lernform schafft kaum einen geeigneten Zugang zur Lebenswelt der Schüler.

Um diesem Problem zu begegnen, wurde im vorliegenden Unterrichtsentwurf versucht, Teilbereiche dieser Thematik auf Schülerseite zu verlagern. Dabei erfolgt zunächst eine gemeinsame Einführung in den Themenkomplex, bevor exemplarisch einzelne Themenbereiche in Gruppenarbeit vertieft werden. Die abschließende Präsentationsrunde stärkt die Personal- und Methodenkompetenz der Schüler durch den „Mini-Vortrag“ und ermöglicht gleichzeitig die Festigung des Wissens.

Eine parallele Behandlung der Chemie der Kohlenwasserstoffe mittels einzelner „Expertengruppen“ wird möglich, da die Einführung in ihre Systematik später bei den Präsentationen gleich mehrfach bei verschiedenen Gruppen erfolgt. Durch die dabei erfolgende permanente Wiederholung verschiedener Inhalte werden die Zusammenhänge offensichtlich.

So gibt der Jigsaw den Schülern einen Überblick über die Entstehung, Zusammensetzung und Nutzung der fossilen Brennstoffe und gleichzeitig eine Einführung in die Systematik der azyklischen Kohlenwasserstoffe und somit die Vielfalt der organischen Chemie.

Die häufig nicht ungefährlichen Experimente im Kontext dieser Thematik werden an geeigneter Stelle im Rahmen der Gruppenvorträge oder im Anschluss an diese Unterrichtseinheit von der Lehrkraft vorgeführt. So sind Lehrerversuche wie z.B. die fraktionierte Destillation von Erdöl (geeignete Modellapparaturen hierzu sind im Fachhandel erhältlich), eine Flammpunktbestimmung verschiedener Erdölfractionen, die Zündung von Benzin-Luft-Gemischen (auch hierzu gibt es geeignete vorgefertigte Versuchsaufbauten im Fachhandel), das Cracken von Paraffinöl oder die Ethinherstellung mittels Calciumcarbid („Grubenlampen-Gas“) vorstellbar.

2.1.6

Stoffe im Alltag

Chemie

Ein Jigsaw zum Themenbereich „Kohlenwasserstoffe und Energie“**Vorüberlegungen**

Die einzelnen Gruppen bereiten „ihre“ Stationen vor, führen praktische Aufgaben (Modellbau, Experiment, Ordnen, Ausschneiden, Skizzieren) durch und entwerfen eine Präsentation der Ergebnisse für die Mitschüler. Da selbst die Materialien für das Schülerexperiment (Station 4) auf einem einfachen Experimentalbrett transportiert werden können, wäre die Durchführung der Gruppenarbeit sogar in einem reinen Klassenraum denkbar.

Um für die Ergebnissicherung komplexe Abbildungen verwenden zu können, aber andererseits eine eigene Gestaltung der Aufzeichnungen – und später des Tafelbilds der Gruppe – zu ermöglichen und die „Flut“ der Arbeitsblätter so gering wie möglich zu halten, wurde für die Schüler ein Ausschneidebogen erstellt, der die für die Gestaltung der Dokumentation notwendigen Abbildungen enthält. Dieser wird zu Beginn der Gruppenarbeitsphase an alle Schüler ausgeteilt.

Der zeitliche Arbeitsumfang für die Bearbeitung der Gruppenaufträge liegt bei ein bis eineinhalb Unterrichtsstunden; rechnet man hierzu noch die Vorbereitungszeit für die Präsentation ein, so kann man von insgesamt ca. zwei Unterrichtsstunden ausgehen.

Die Arbeitsergebnisse werden dann durch die Gruppen präsentiert, die Aufgaben gemeinsam mit den Mitschülern durchgesprochen, so dass hier von einer halben bis ganzen Unterrichtsstunden pro Gruppe ausgegangen werden sollte.

Vorbereitung/Benötigte Materialien:

- Folien herstellen (vgl. **M 1**, **M 4**); **M 4** zudem entlang den Tabellenlinien auseinanderschneiden.
- Kopieren der Arbeitsblätter im Klassensatz (vgl. **M 3**, **M 5**)
- Bereitstellen der Materialien (geeignete Behälter) für den Jigsaw (vgl. **M 6**):
 - „Schnipselblatt“ für alle Schüler kopieren
 - Stationskarten auf farbiges Papier kopieren und zum Schutz laminieren
 - Aufgabenkarten entsprechend der Anzahl der Experten kopieren
 - Textpuzzles, Formelkärtchen auf stabileren Karton (mind. 120 g/qm) kopieren und laminieren
 - Chemikalien bereitstellen

Vernetzungsmöglichkeiten mit anderen Fächern:

Je nach zeitlicher Einordnung dieser Thematik bietet sich natürlich eine Verknüpfung mit dem Fach **Technik** („Aus Treibstoff wird Bewegung“, „Auto und Umwelt“) an.

Zugleich lässt sich eventuell eine Kooperation mit den Fachbereichen **Erdkunde** bzw. **Wirtschaftskunde** erreichen („Erdöl-Herkunftsländer“, „Abhängigkeit vom Öl“/...).

Angaben zur Unterrichtsmethode:

- Infotext
- Gruppenpuzzle (Jigsaw)
- Schülerversuch


Sicherheitshinweise:






Vorüberlegungen**Unterrichtsverlauf:**


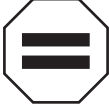





- 1. Schritt:** Aus Treibstoff wird Bewegung
- 2. Schritt:** Brenn- und Treibstoffe
- 3. Schritt:** Vom Energieträger zum Verbraucher
- 4. Schritt:** Vertiefung/Anwendung
- 5. Schritt:** Jigsaw „Vom Rohstoff zum Treibstoff“
- 6. Schritt:** Minipräsentation der einzelnen Stationen

Varianten und Alternativen:

Will man auf die Minipräsentationen (und damit den Bereich „Personalkompetenz“) verzichten, so wäre es auch denkbar, dass dieser Jigsaw als reiner „Stationsbetrieb“ durchgeführt wird. Jeder Schüler durchläuft dann mit seiner Gruppe (max. fünf Mitglieder) alle Stationen. Um die Gruppengröße zu verringern, wären weitere Stationen (z.B. „Der Abgaskatalysator“, „Neue Formen des Antriebs: Brennstoffzellen“, ...) denkbar.

Chemie	Stoffe im Alltag	
Ein Jigsaw zum Themenbereich „Kohlenwasserstoffe und Energie“		2.1.6
Unterrichtsverlauf		
<p>1. Schritt: Aus Treibstoff wird Bewegung</p> <p>Zu Beginn der Stunde legt die Lehrkraft als stummen Impuls (vgl. M 1) die Folie auf. Die Folie bleibt längere Zeit unkommentiert liegen.</p> <p>Meist entspinnt sich nach einiger Zeit unter den Schülern eine lebhafte Diskussion um die Zusammenhänge. An geeigneter Stelle greift die Lehrkraft dann wieder ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „<i>Fasst bitte noch einmal zusammen, um was es auf der Abbildung geht.</i>“ <p>Die Schüler verbalisieren nun die Bilderfolge:</p> <p><i>Aus dem Rohstoff Erdöl wird durch geeignete chemisch-technische Verfahren (hier: Raffinerie) der Treibstoff für unsere Verkehrsmittel (hier: PKW) gewonnen. Dieser bringt dann die Fahrzeuge „in Bewegung“.</i></p>		  
<p>2. Schritt: Brenn- und Treibstoffe</p> <p>Nun folgt ein kurzes Unterrichtsgespräch, das weitere Brenn- und Treibstoffe herausarbeitet und dies in Form einer Mind-Map (vgl. M 2) an der Tafel festhält.</p> <ul style="list-style-type: none"> • „<i>Welche weiteren Treibstoffe sind euch aus dem Alltag bekannt?</i>“ <p>Den Schülern sind in der Regel sehr viele „Kraftstoffe“ bekannt; nur selten werden die „Alternativen“ (Biodiesel, Brennstoffzelle) genannt. Hier hilft die Lehrkraft durch gezielte Hinweise und/oder geeignetes Bildmaterial (an den Medienzentren erhältlich).</p> <ul style="list-style-type: none"> • „<i>Wo kommt denn z.B. die elektrische Energie her, die wir im Alltag nutzen?</i>“ <p>Das nun folgende Unterrichtsgespräch wird schnell zum Themenbereich „Kraftwerke“ kommen. Nun werden die noch fehlenden Begriffe (Kohlekraftwerke: Braun- und Steinkohle, Holz, ggf. auch Kernkraft als „auslaufendes Modell“) ergänzt und zum nächsten Schritt übergeleitet.</p>		   
<p>3. Schritt: Vom Energieträger zum Verbraucher</p> <p>Mithilfe des Infotextes „<i>Vom Energieträger zum Verbraucher</i>“ (vgl. M 3) werden nun die Zusammenhänge näher betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „<i>Lest euch zunächst einmal einzeln den Infotext durch. Wichtige Begriffe solltet ihr markieren. Im zweiten Schritt sprecht ihr die Zusammenhänge mit eurem Sitznachbarn durch. Versucht gemeinsam eine Zusammenfassung zu entwerfen, die wir dann im Anschluss gemeinsam im Plenum abgleichen.</i>“ <p>Die Lehrkraft zieht sich nun auf eine beobachtende und beratende Tätigkeit zurück. Sie hilft bei Unklarheiten und vermittelt ggf. Gesprächspartner.</p>		

	Stoffe im Alltag	Chemie						
2.1.6	Ein Jigsaw zum Themenbereich „Kohlenwasserstoffe und Energie“							
Unterrichtsverlauf								
 	<p>Im anschließenden Unterrichtsgespräch wird die Zusammenfassung der einzelnen Gruppen miteinander verglichen und an der Tafel mitnotiert. Sind alle Fakten genannt, so übertragen die Schüler das Tafelbild zur Ergebnissicherung in das Heft.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Vom Rohstoff zum Verbraucher</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><i>Fossile Rohstoffe</i></td> <td><i>Erdöl, Erdgas, Kohle 488,5 Mio. t SKE (Steinkohleeinheiten; im Jahr 2002) insgesamt davon 85 % fossil! Enthalten weitere wichtige Rohstoffe für z.B. Medikamente, Öle, Farbstoffe, Kunststoffe.</i></td> </tr> <tr> <td><i>Gebrauchsgüter</i></td> <td><i>Begrenzte Vorräte! Deren Verbrennung schädigt die Umwelt! (CO₂-Ausstoß)</i></td> </tr> <tr> <td><i>Regenerative Rohstoffe</i></td> <td><i>Nachwachsende bzw. endlos vorhandene Stoffe Holz, Sonnenenergie, Windenergie, ... Belasten Umwelt nicht!</i></td> </tr> </table> <p><i>Um Energie sinnvoll nutzen zu können, müssen die Energieträger mittels Umwandler in „brauchbare Formen“ umgewandelt werden:</i></p> <p>Primärenergie („Wie sie in der Natur vorkommt“) ↓ Sekundärenergie („Veredelte Primärenergie“) ↓ Nutzenergie („Das, was dem Menschen den gewünschten Nutzen bringt“)</p> <p><i>Nicht alle eingesetzte Energie wird in die gewünschte Nutzenergie überführt (Bsp. Glühlampe: 95 % entweicht als Wärmeenergie)!</i></p> </div>		<i>Fossile Rohstoffe</i>	<i>Erdöl, Erdgas, Kohle 488,5 Mio. t SKE (Steinkohleeinheiten; im Jahr 2002) insgesamt davon 85 % fossil! Enthalten weitere wichtige Rohstoffe für z.B. Medikamente, Öle, Farbstoffe, Kunststoffe.</i>	<i>Gebrauchsgüter</i>	<i>Begrenzte Vorräte! Deren Verbrennung schädigt die Umwelt! (CO₂-Ausstoß)</i>	<i>Regenerative Rohstoffe</i>	<i>Nachwachsende bzw. endlos vorhandene Stoffe Holz, Sonnenenergie, Windenergie, ... Belasten Umwelt nicht!</i>
<i>Fossile Rohstoffe</i>	<i>Erdöl, Erdgas, Kohle 488,5 Mio. t SKE (Steinkohleeinheiten; im Jahr 2002) insgesamt davon 85 % fossil! Enthalten weitere wichtige Rohstoffe für z.B. Medikamente, Öle, Farbstoffe, Kunststoffe.</i>							
<i>Gebrauchsgüter</i>	<i>Begrenzte Vorräte! Deren Verbrennung schädigt die Umwelt! (CO₂-Ausstoß)</i>							
<i>Regenerative Rohstoffe</i>	<i>Nachwachsende bzw. endlos vorhandene Stoffe Holz, Sonnenenergie, Windenergie, ... Belasten Umwelt nicht!</i>							
  	<p>4. Schritt: Vertiefung/Anwendung</p> <p>Zu Beginn der nachfolgenden Stunde legt die Lehrkraft nun das Folienpuzzle (vgl. M 4) auf.</p> <ul style="list-style-type: none"> „Wir werden nun gemeinsam versuchen, die Informationen aus der Vorstunde anzuwenden. Ihr seht hier verschiedene Puzzleteile, die alle im Zusammenhang mit Energie stehen. Mithilfe der Informationen aus unserem Infotext sollte es möglich sein, eine Systematik zu erkennen und somit die Teile sinnvoll anzuordnen.“ <p>Gemeinsam mit den Schülern wird nun auf dem Overheadprojektor das Puzzle „gelöst“. Recht schnell werden sich die Energieträger (fossile und regenerative) herauskristallisieren; die Sekundärenergien (Treib- und Brennstoffe, Strom) und die damit betriebenen Umwandler sind ebenfalls deutlich erkennbar. In einem letzten Schritt wird dann die eigentliche „Nutzenergie“ noch verbalisiert.</p>							

Chemie	Stoffe im Alltag	2.1.6
Ein Jigsaw zum Themenbereich „Kohlenwasserstoffe und Energie“		
Unterrichtsverlauf		
<p>Zum Abschluss erhalten die Schüler dann das Arbeitsblatt „<i>Vom Energieträger zum Verbraucher</i>“ (vgl. M 5₍₁₎), das mithilfe des gelösten Overheadpuzzles vervollständigt wird (Lösung vgl. M 5₍₂₎).</p>	 	
<p>5. Schritt: Jigsaw „Vom Rohstoff zum Treibstoff“</p> <p>Nach diesem bislang sehr lehrergesteuerten Unterrichtsabschnitt geht man nun in ein „Gruppenpuzzle“ (vgl. Beitrag 0.3.4: <i>Die Jigsaw-Methode</i>) über. Die Schüler erarbeiten gruppenteilig in den folgenden Stunden ein Themenfeld und stellen dieses anschließend der gesamten Klasse vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Ihr habt nun die Möglichkeit, euch für einen Themenbereich einzutragen, den ihr dann selbstständig erarbeitet. Die Ergebnisse werdet ihr dann euren Mitschülern vorstellen. Folgende Themen stehen zur Auswahl: <i>Gruppe 1: Die Entstehung von Erdöl und Kohle</i> <i>Gruppe 2: Fraktionierte Destillation von Erdöl</i> <i>Gruppe 3: Rund ums Benzin</i> <i>Gruppe 4: Woraus besteht Feuerzeuggas?</i> <i>Gruppe 5: Kohlenwasserstoffe</i> <i>Gruppe 6: Isomerie“</i> <p>Nachdem eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Schüler auf die einzelnen Stationen erfolgt ist, nehmen die Gruppen die auf dem Lehrtisch bereitgestellten Materialien (vgl. M 6) und beginnen mit der Arbeit. Zudem gibt die Lehrkraft das „Schnipselblatt“ (vgl. M 6 (S)) an alle Schüler aus.</p>	  	
<p>6. Schritt: Minipräsentationen der einzelnen Stationen</p> <p>Nachdem die Gruppen ihre Arbeit abgeschlossen und die Vorträge soweit vorbereitet haben, beginnt der letzte Unterrichtsabschnitt:</p> <p>Die Gruppen stellen (in numerischer Reihenfolge) ihren Auftrag sowie ihre Ergebnisse vor. Die Mitschüler übernehmen die Ergebnisse, stellen Rückfragen und diskutieren die Zusammenhänge.</p> <p>Die Lehrkraft steuert das Geschehen aus dem Hintergrund, greift aber nur ein, wenn sachliche Fehler enthalten sind.</p> <p>Lösungen zu den jeweiligen Stationen:</p> <p>Station 1:</p> <p><i>Entstehung von Kohle:</i> 1. Sumpfwälder sterben durch Überflutungen ab.</p>	 	

2.1.6

Stoffe im Alltag

Chemie

Ein Jigsaw zum Themenbereich „Kohlenwasserstoffe und Energie“

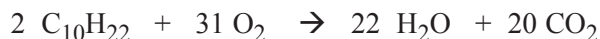
Unterrichtsverlauf

- Die abgestorbenen Sumpfwälder werden durch Geröll überdeckt und nach und nach luftdicht abgeschlossen.
- Durch Druck und Hitze, die dadurch entstehen, dass sich immer mehr Schichten über die abgestorbenen Überreste ablagern, verkohlen die Pflanzen. Man spricht von Inkohlung.

Entstehung von Erdöl:

- Lebewesen im Meer, vornehmlich Plankton, sterben ab und sammeln sich am Boden der Meere an.
- Die organische Materie wird durch Sand, Gestein und Ton überdeckt und luftdicht abgeschlossen.
- Aus dem Faulschlamm entstehen im Lauf von Jahrtausenden unter Druck und Wärme Erdöl und Erdgas.

Durch die Verbrennung entstehen Kohlendioxid und Wasser. Kohlendioxid wirkt als sogenanntes „Treibhausgas“, das die Temperaturen auf unserer Erde in die Höhe treibt.

**Station 2:**

Beschriftung der fraktionierten Destillation (von oben nach unten): *Gase, Benzine, Petroleum, Dieselöl, Rückstand* (geht zur Vakuumdestillation). Links unten ist ein Röhrenofen erkennbar, der das Rohöl auf ca. 400 °C erhitzt. Im Detailausschnitt sind die Glockenböden vergrößert dargestellt.

Die fehlenden Begriffe im Lückentext lauten: *Trennung, Fraktionen, Röhrenofen, Dämpfe, kühlen, kondensieren, steigen, Glockenböden.*

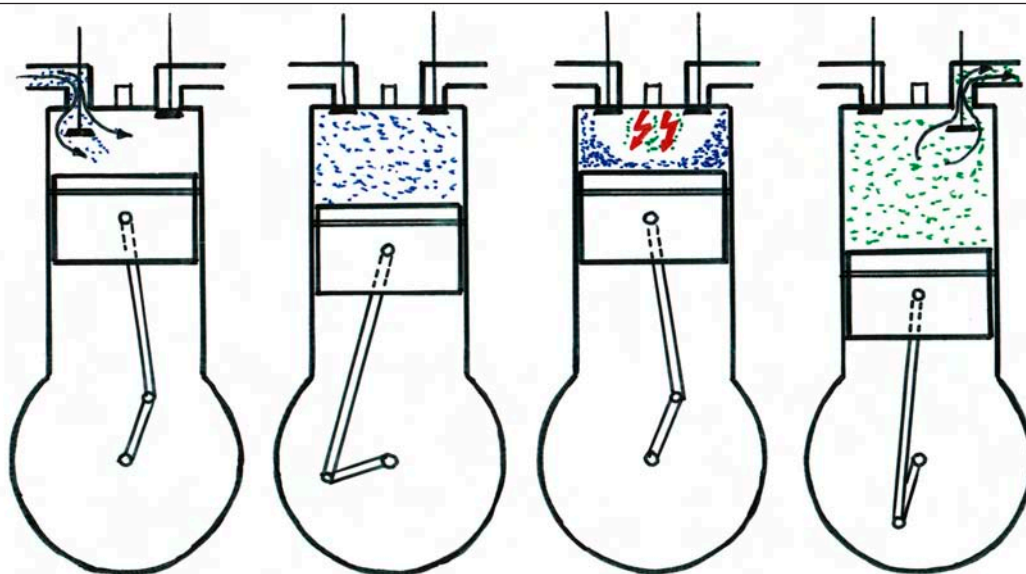
Die einzelnen Fraktionen lassen sich wie folgt beschreiben:

Fraktion		Siedebereiche	Name der Alkane
Gase		< 30 °C	Methan, Ethan, Propan, Butan
Flüssigkeiten	Benzine	35 – 140 °C	Pentan, Hexan, Heptan, Octan
	Petroleum	150-250 °C	Nonan, Decan, Undecan, Dodecan, Tridecan
	Dieselöl	250-360 °C	Tetradecan, Pentadecan, Hexadecan
Feststoffe		> 360 °C	Heptadecan, Octadecan, Nonadecan, Eikosan

Ein Jigsaw zum Themenbereich „Kohlenwasserstoffe und Energie“

Unterrichtsverlauf

Station 3:

**Ansaugtakt**

- Benzin-Luft-Gemisch wird im Vergaser gebildet
- Einlassventil offen
- Gemisch wird angesaugt

Verdichtungstakt

- Einlassventil schließt sich
- Kolben wandert nach oben
- Gemisch wird komprimiert
- Gemisch erwärmt sich

Arbeitstakt

- Zündfunke entzündet das Gemisch
- Explosion drückt Kolben nach unten

Auslasstakt

- Verbranntes Gasgemisch wird bei nun geöffnetem Auslassventil vom Kolben ins Freie gedrückt

Textpuzzles:

Die klopfende Verbrennung im Ottomotor:

Beim zweiten Takt des Ottomotors wird das Benzin-Luft-Gemisch stark zusammengedrückt. Dabei erhitzt sich das Gemisch. Durch diese Erhitzung kann das Gasgemisch zu früh zünden. Die Explosion wird ausgelöst, bevor es der Zündfunke tun kann. Dadurch wird auf den Kolben ein starker Druck ausgeübt, der die Aufwärtsbewegung des Kolbens hemmt. Dieses Klopfen ist hörbar und entsteht umso leichter, je mehr kurzkettige, unverzweigte Moleküle im Benzin enthalten sind.

Klopffestigkeit und Oktanzahl:

Die Klopffestigkeit des Benzins wird mit der Oktanzahl (OZ) angegeben. Oktan, das aus verzweigten Molekülen besteht, wird als Vergleichsstoff gewählt und erhält die Oktanzahl 100. Heptan, das aus einem lang gestreckten, kettenförmigen Molekül besteht, hat die Oktanzahl 0. Die Oktanzahl ist somit ein Maß für die Klopffestigkeit, denn diese hängt von der Zusammensetzung des Benzins ab. Sie kann auch durch chemische Zusätze verbessert werden. Normalbenzin erreicht eine OZ zwischen 90 und 93, Superbenzin 95-98.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Ein Stationenlernen zum Themenbereich Kohlenwasserstoffe
und Energie*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

