



# Energie: Raffinerie oder Mikro-Organismen?

Teresa Sticht, WS 11/12

## Gliederung

1	Raffinerie .....	2
1.1	Fraktionierte Destillation .....	2
1.2	Katalytisches Cracken .....	2
1.3	Platin-Reforming.....	3
1.4	Pyrolyse.....	3
2	Mikro-Organismen.....	4
2.1	Herstellung von Bio-Ethanol und Diesel geeignete n-Alkane durch Mikro-Organismen .....	4
2.2	Mikro-Organismen als Ersatz für Rohöl?.....	4

## Einstieg:

„Das Ende ist in Sicht“

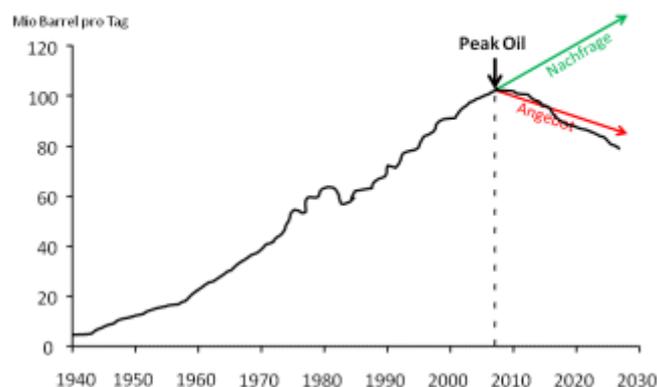


Abb. 1: Rückblick und Prognose der Rohöl-Reserven weltweit [5]

Die weltweite maximale Förderung der Rohöl-Reserven (=Peak Oil) wurde bereits erreicht. Die Nachfrage wird die nächsten Jahrzehnte stetig steigen, während das Angebot mehr und mehr zurückgeht. D. h. das Rohöl geht langsam zu neige! Doch wir benötigen in unserem täglichen Leben immer wieder Produkte, die aus Rohöl hergestellt werden (Kleidung, Benzin für das Auto, Arzneien, Kosmetika, usw.). Was passiert, wenn das Rohöl aufgebraucht ist? Eine Alternative bieten die Mikroorganismen!

# 1 Raffinerie



Abb. 2: Erdöl-Raffinerie [6], Urheber: Walter Siegmund.

## 1.1 Fraktionierte Destillation

Trifft das Rohöl in der Raffinerie ein, werden zunächst in einer fraktionierten Destillation die einzelnen Bestandteile abgetrennt, da Rohöl ein Gemisch aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen mit unterschiedlichen Siede-Temperaturen ist.

Im Röhren-Ofen wird das Rohöl erhitzt, wobei die Bestandteile weitgehend verdampfen. Diese Bestandteile gelangen in den Destillationsturm, der aus vielen Glocken-Böden besteht. In diesen sammeln sich die Destillate der einzelnen Fraktionen. Der Rückstand wird erneut in einer sogenannten Vakuum-Destillation bei niedrigem Druck fraktioniert. Dies bewirkt eine Siedepunkt-Erniedrigung und die Kohlenwasserstoffe zerfallen nicht.

## 1.2 Katalytisches Cracken

Das Roh-Benzin, das aus der fraktionierten Destillation gewonnen wurde, reicht aber noch lange nicht aus, um den Markt zu decken. Daher bedient man sich dem Cracken, bei dem die anfallenden langkettigen Alkane in kurzkettige Alkene gespalten werden.

Im Erhitzer werden die zu spaltenden Kohlenwasserstoffe vorgeheizt und danach mit dem aus dem Regenerator kommenden heißen Katalysator versetzt. Das Gemisch verdampft vollständig und gelangt in den Reaktor. Im Reaktor herrschen hohe Temperaturen, sodass die langen Kohlenstoff-Moleküle in starke Schlinger-Bewegungen geraten und auseinander reißen. Im Reaktor befindet sich ein Abscheider, welcher die Crack-Produkte von dem gebrauchten Katalysator abtrennt. Die gecrackten Kohlenwasserstoffe werden nun in einem Destillationsturm in die einzelnen Fraktionen getrennt.

### **1.3 Platin-Reforming**

Ziel ist es verzweigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Aromaten zu erhalten, da diese eine hohe Klopfestigkeit (=OZ) haben!

Vor dem eigentlichen Reforming wird das Benzin erst entschwefelt. Als Produkt entweicht Schwefelwasserstoff. Das so gereinigte Benzin wird unter Zugabe von Wasserstoff im Erhitzer erhitzt und durch einen Reaktor mit einem platinhaltigen Gitternetz geleitet. Dies geschieht mehrmals, wobei am Ende nochmals neu erhitzt wird. Im Trennturm werden vom klopfesten Benzin der ebenso entstandene Wasserstoff und die gasförmigen Alkane abgetrennt. Nach dem Platin-Reforming erhält man das gebräuchliche Benzin.

### **1.4 Pyrolyse**

Bei der Pyrolyse werden hauptsächlich Leicht-Benzine bei hohen Temperaturen in Ethen, Ethin und Propen gespalten. Dies geschieht durch das Einleiten in ein erhitztes Gemisch aus Methan, Sauerstoff und Wasserdampf. Ethen und Propen werden dann zu Kunststoffen weiterverarbeitet.

## 2 Mikro-Organismen

### 2.1 Herstellung von Bio-Ethanol und Diesel geeignete n-Alkane durch Mikro-Organismen

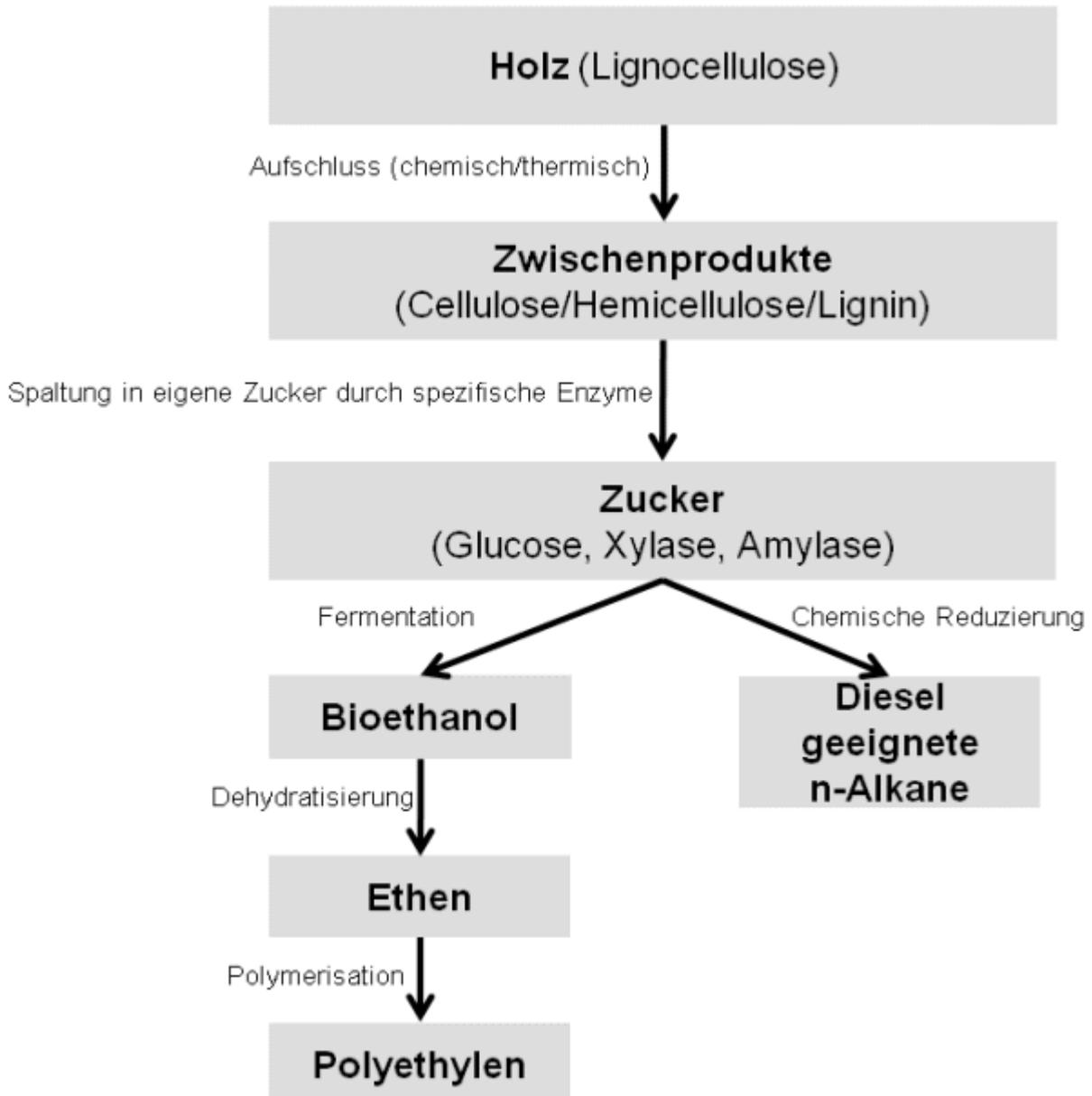


Abb. 3: Herstellung von Bio-Ethanol und Diesel geeignete n-Alkane durch Mikro-Organismen [4]

### 2.2 Mikro-Organismen als Ersatz für Rohöl?

Letztendlich stellt sich die Frage, ob Mikro-Organismen das Rohöl ersetzen können. Die Antwort ist nein! Mikro-Organismen sind zwar eine gute Idee, aber sie können einerseits nicht so hohe Mengen an Benzin und sonstigen Ölen herstellen, andererseits wären dafür die Kosten viel zu hoch, was wiederum zu einer Erhöhung des Öl-Preises führt. Des Weiteren dauert der Vorgang der Herstellung von Bio-Ethanol durch Mikro-Organismen beträchtlich länger. Ein weiterer Nachteil ist die noch zu oft gebräuchliche Verwendung von Lebensmitteln (Mais, Getreide) anstelle von pflanzlichen Resten oder Holz-Abfällen. Hierbei werden vor allem die Felder für Mais und Getreide auf abgeholzten Urwald-Böden angebaut. Durch die Abholzung dieser Flächen werden insbesondere Tiere ihrem Lebensraum beraubt. Ebenso erschreckend ist, dass das Mais und Getreide vor allem von der dritten Welt verwendet wird, da dort genug Anbau-Flächen vorhanden sind. Jedoch

werden hier die Menschen ihrer Lebensmittel beraubt, obwohl diese es am dringendsten bräuchten was schließlich zum Verhungern dieser Menschen führt.

**Zusammenfassung:** fehlt.

**Abschluss:** *Den Rohöl-Rückgang kann man nicht aufhalten. Jedoch kann jeder einzelne zu einem bewussteren Umgang mit Rohöl beitragen, indem man öfters öffentliche Verkehrsmittel nutzt, mehr recycelt und auf Plastik größtenteils verzichtet. Dadurch besteht mehr Zeit, um weitere Alternativen zu suchen.*

#### **Quellen:**

1. <http://www.seilnacht.com/Lexikon/erdoel.html>; (Stand: 13.10.2011)
2. <http://de.wikipedia.org/wiki/Cellulose-Ethanol>; (Stand: 14.10.2011)
3. <http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/Hintergrund/themendossiers,did=66148.html>; (Quelle verschollen, 25.09.2020)
4. Sell, D.; Puls, J.; Ulber, R.; Chemie unserer Zeit, Heft 41, 2007, 108-116
5. Stallmann, M.; ADAC Motorwelt, Heft 10, 2011, 22
6. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anacortes\\_Refinery\\_31911.JPG?use-lang=de](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anacortes_Refinery_31911.JPG?use-lang=de); Urheber: Walter Siegmund (talk); Lizenz: „[Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 nicht portiert](#)“; Stand: 25.09.2020