

I Raps und Rapsöl

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Allgemeines	3
	2.1 Problematik Energieversorgung und Umwelt	3
	2.1.1 Fossile Brennstoffe	3
	2.1.2 Treibhauseffekt	3
	2.1.3 Erneuerbare Energien: Biomasse	4
	2.1.4 Photosynthese	5
	2.2 Raps	6
3	Aufgabenstellung	7
4	Anwendungen von Rapsöl	8
5	Literaturverzeichnis	12

Recht interessante Informationen zur Fütterung von Kühen sind in folgendem E-book zu finden:

<http://www.agrarnetz.com/thema/milchkuehe>



I Raps und Rapsöl

1 Einleitung

Raps ist eine sehr alte Kulturpflanze. Bereits vor mehr als zweitausend Jahren wurde in Asien und in Ländern des Mittelmeerraumes daraus Öl gewonnen, das in Lampen aus Ton zur Beleuchtung verhalf.

Bei uns in Mitteleuropa fand Raps erst im 13. Jahrhundert Verwendung als Nutzpflanze. Es wurde hauptsächlich als Futtermittel für Ochsen, Pferde und Kühe angepflanzt.

Als Ende des 18. Jahrhunderts die Dampfmaschine entwickelt wurde und schnell zunehmend Anwendung fand, entdeckte man, dass Rapsöl als Schmierstoff an metallischen Oberflächen, die dem Wasserdampf ausgesetzt waren, besonders gute Eigenschaften hatte. Dies führte zu einem vermehrten Anbau von Raps in unseren mitteleuropäischen Ländern.

Rudolf Diesel, Erfinder des nach ihm benannten Motors, beschrieb [*Jamef*] anfangs unseres Jahrhunderts in einem Artikel, dass Motoren nicht nur mit Mineralölen, sondern auch mit pflanzlichen Ölen funktionieren würden. Er erwähnte dabei das Beispiel des anlässlich der Weltausstellung 1900 in Paris von der Firma Otto vorgeführten Motors, der mit Erdnussöl betrieben wurde.

Seit Ende der siebziger Jahre wird Raps neben technischen Zwecken auch zunehmend zur menschlichen Ernährung (pflanzliche Öle und Fette) verwendet. Daneben dienen die Pflanze sowie deren Abfälle aus der Ölgewinnung noch immer als Futtermittel.

In der Technik wird Rapsöl heute hauptsächlich für Schmieröle und -fette sowie für Hydrauliköle verwendet. Zusätzlich wird daraus durch chemische Prozesse sogenannter Biodiesel hergestellt, der in Kraftwerken als Brennstoff (Heizöl) und in Motoren als Kraftstoff benutzt wird.

In der chemischen Industrie wird Rapsöl zur Herstellung von Kunststoffen eingesetzt, beispielsweise als Weichmacher für PVC und Ausgangsstoffe für Polyurethane.

Rapsöl wird des Weiteren in der Pharmaindustrie als Ausgangsstoff verwendet und eignet sich in der Biotechnologie (beispielsweise bei der Herstellung von Vitaminen oder Duftstoffen) als Nährmedium für die Mikroorganismen.



2 Allgemeines

2.1 Problematik Energieversorgung und Umwelt

2.1.1 Fossile Brennstoffe

Fossile Energieträger [Meyer] sind Erdöl, Erdgas und Kohle. Diese sind über Millionen von Jahren durch den mikrobiellen Abbau von Pflanzen und Kleinstlebewesen entstanden.

Der heutige Bedarf an Primärenergie wird weltweit zu über 90 % durch Erdöl, Erdgas und Kohle gedeckt. Bei der Verbrennung dieser Energieträger zwecks Gewinnung von Wärme, Elektrizität und Bewegungsenergie entstehen hauptsächlich Kohlendioxid und Wasser.

Damit verbunden sind zwei große Probleme: zum einen nehmen die Reserven an fossilen Brennstoffen rapide ab. Man rechnet [IZE] damit, dass noch für ca. 40 Jahre Erdöl-, für ca. 60 Jahre Erdgas- und für ca. 150 Jahre Steinkohlereserven vorhanden sind.

Zum zweiten wird durch die riesigen Mengen an Kohlendioxid der vom Menschen verursachte Treibhauseffekt drastisch erhöht. Dies wirkt sich in verheerendem Maße auf die Entwicklung des Lebens auf unserem Planeten aus.

2.1.2 Treibhauseffekt

Die Sonnenstrahlen erwärmen die Erdoberfläche und die Erdatmosphäre.

Die Strahlen [ASE] werden von der Erdoberfläche reflektiert und Richtung All zurückgeleitet. Durch Gase wie Ozon, Wasserdampf, Kohlendioxid, Stickoxide und Methan, die sich in der Troposphäre (d.h. der untersten Erdatmosphäre) befinden, werden die Sonnenstrahlen jedoch zum Teil absorbiert und wieder zur Erde zurückgeworfen (Abb.I-1).

Ähnlich dem Vorgang unter dem Glasdach und den Glaswänden eines Wintergartens wärmt sich die Erde unter ihrer Atmosphäre auf. Durch diesen natürlichen Treibhauseffekt beträgt die durchschnittliche Temperatur an der Erdoberfläche um die 15°C, sie würde ohne diesen Treibhauseffekt ca. 33°C tiefer d.h. bei ca. -18°C liegen.

Durch Zunahme der gasförmigen Verunreinigungen in der Luft wird der Treibhauseffekt jedoch verstärkt. Dies führt [Kohlhammer] zu einer allgemeinen Erhöhung der Lufttemperaturen, was weltweite Klimaänderungen mit sich führen wird. Dadurch werden sich Vegetationszonen verschieben: Wälder, natürliche Ökosysteme und Landwirtschaft werden sich ändern. Vermutlich werden die Meeresspiegel steigen und es wird häufiger zu Flutkatastrophen kommen.

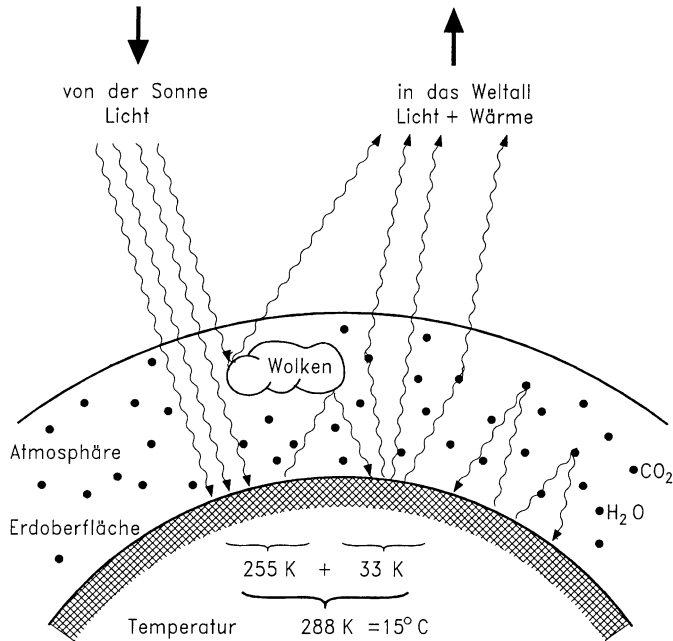


Abb.I-1: Treibhauseffekt
[Heinloth]

Seit dem Beginn der Industrialisierung um 1830/40, jedoch verstärkt in den letzten 30 Jahren werden riesige Mengen an gasförmigen Schadstoffen in die Atmosphäre gelassen. Insbesondere ist das Gas Kohlendioxid [*Kohlendioxid*], das bei der Verbrennung von Erdöl, Erdgas, Kohle und Holz entsteht, zu ca. 50 % Verursacher des durch den Menschen verursachten Treibhauseffektes.

2.1.3 Erneuerbare Energien: Biomasse

Die erneuerbaren [*IZE*] oder regenerativen Energien sind Sonnen-, Wind- und Wasserenergie, Biomasse, Erd-, Meeres- und Gezeitenwärme.

Sie stehen den Menschen immer wieder zur Verfügung, wenn auch nicht immer gleichmäßig. Ihre Mengen scheinen unerschöpflich groß, die Probleme liegen häufig in der technischen Nutzung und in wirtschaftlichen Betrachtungen.

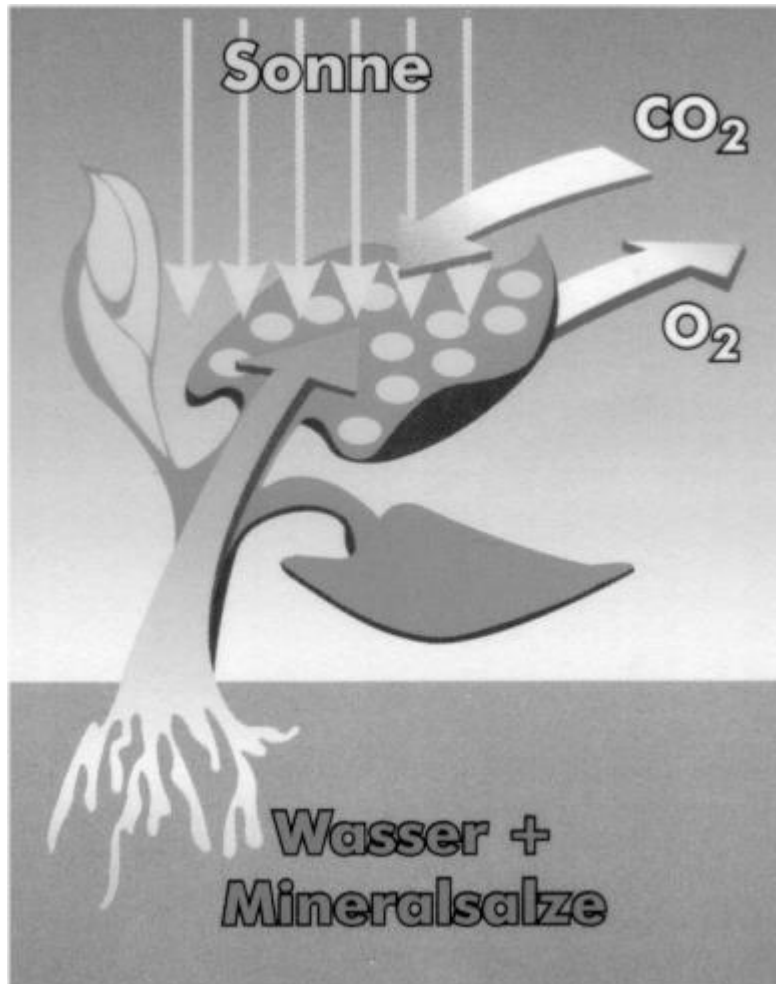


Unter dem Begriff Biomasse versteht man pflanzliche Substanzen und aus deren Verwendung entstandene Abfälle oder Rückstände (Abb.I-2). In der Biomasse ist durch Photosynthese die Sonnenenergie als chemische Energie gespeichert.

Abb.I-2: Holzabfälle [HEW]

2.1.4 Photosynthese

Grüne Pflanzen nehmen Wasser aus der Erde und Kohlendioxid aus der Luft auf und wandeln diese mit Hilfe des Sonnenlichtes in Sauerstoff und Kohlenhydrate um. Den Sauerstoff gibt die Pflanze dabei an die Umgebung ab (Abb.1-3).



Die Sonnenenergie wird somit in Form von Kohlenhydraten in der Pflanze gespeichert. Man sagt, die Photosynthese sei eine Energie-speicherung.

Durch Aufnahme von Mineralstoffen aus dem Boden werden diese Kohlenhydrate zu Stoffen wie Proteinen, Fetten, Ölen und Nukleinsäuren umgewandelt, die die Pflanze für ihr Wachstum braucht.

Abb.1-3: Photosynthese
[CMA]

Die Energie der Sonne ist also in der Pflanze gespeichert. Um sie zu gewinnen, kann man beispielsweise die Pflanze oder Bestandteile davon, wie die darin enthaltenen Öle, verbrennen. Bei der Verbrennung entsteht u.a. Kohlendioxid, allerdings weniger als die Pflanze im Lauf ihres Lebens aus der Umgebungsluft aufgenommen hat. Ein Teil der Pflanze, die Wurzeln, wird erst durch mikrobiellen Abbau vollständig in Kohlenstoffdioxid und Wasser umgewandelt.

Daher spricht man von einem geschlossenen Kohlendioxid-Kreislauf.

2.2 Raps

Raps (Abb.1-4) ist in unserer Regionen [VEBA] die ertragreichste Ölpflanze. Daher wird nahezu ausschließlich sie zur Gewinnung von ölhaltigen Produkten angepflanzt.



Abb.1-4: Rapspflanzen [BASF]

Ihr Anbau [UB215] hat zudem positive Auswirkungen auf die Felderwirtschaft. Sie ist eine Alternative zur Flächenstilllegung, die nach einigen Jahren Bepflanzung aufgrund der überschüssigen Produktion von Nahrungsmitteln in der Europäischen Union erforderlich ist.

Dabei ist vorteilhaft, dass der Boden nicht erodiert (verwittert). Zudem wird dem Boden Stickstoff entnommen, der in der Rapspflanze gespeichert wird. Des Weiteren sorgen die Wurzeln der Pflanzen für eine gute Durchlüftung des Ackerbodens. Dadurch wird die biologische Bodenaktivität unterstützt und die Struktur des Bodens für nachfolgende Bepflanzungen verbessert.

3 Aufgabenstellung

Aufgabe: Es soll eine verfahrenstechnische Anlage geplant, zusammengestellt und in Betrieb genommen werden, um Rapsöl herzustellen.

1. Informiert Euch darüber, welche Verfahrensschritte erforderlich sind.
2. Stellt die verfahrenstechnische Anlage in einem Grundfließbild mit Grundinformationen nach DIN 28004 dar.
3. Welche Produkte können aus Raps gewonnen werden? Nennt die Anwendungen mit ihren Vorteilen und Nachteilen.
4. Präsentiert Eure Ergebnisse vor der Klasse.



Abb.1-5: Rapssamen [Carmen]

4 Anwendungen von Rapsöl

Das Öl, das den Früchten der Rapspflanze entnommen wird, findet grundsätzlich drei Verwendungen [VEBA] :

1. Rapsöl kann als Kraftstoff in verschiedenen Dieselmotoren verwendet werden [Syassen]

- Vorteile: nachwachsender Rohstoff
Verbrennung CO₂-neutral
vollständig biologisch abbaubar (durch Mikroorganismen)
Energiebilanz besser als bei Rapsmethylester (cf. Punkt 2)
- Nachteile: Umbau am Dieselmotor erforderlich
Vorwärmung im Winter erforderlich
Geruchsentwicklung

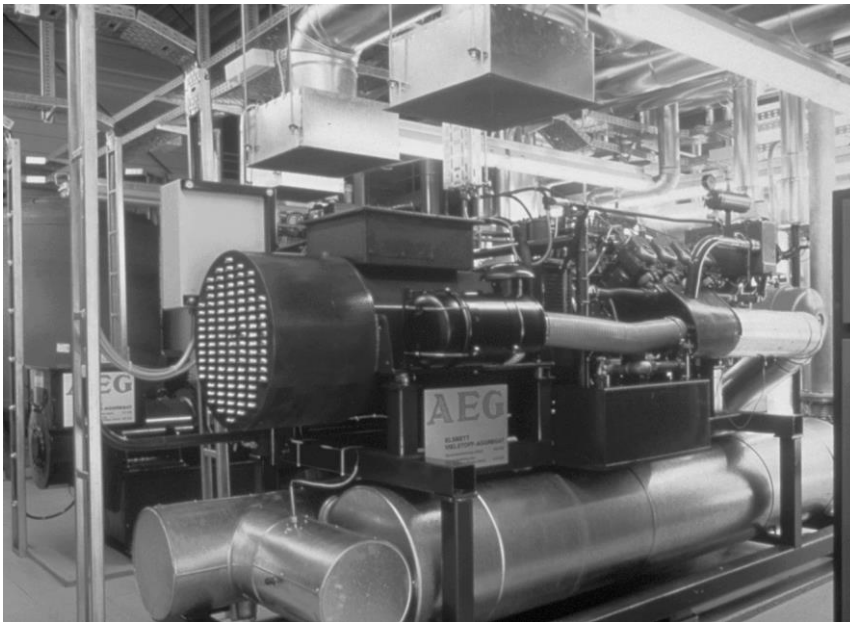


Abb.1-6: Pflanzenölaggregat Generator-Motor-Einheit mit Abgaswärmetauscher [Carmen]

2. Rapsöl wird zu Rapsölmethylester (RME) oder Biodiesel umgewandelt, einem Dieselerersatz [Syassen]

- Vorteile: in allen Dieselmotoren zu verwenden
beliebig mit Diesel und Erdöl mischbar
Verbrennung CO₂-neutral
vollständig biologisch abbaubar (durch Mikroorganismen)
- Nachteile: aufwendige Anlage erforderlich
Herstellungskosten relativ hoch
Energiebilanz schlechter als bei Rapsöl (cf. Punkt 1.)



Abb.1-7: Biodiesel-Veresterungsanlage [Agrana]



Abb.I-8: Mit RME betriebener städtischer Bus [Zeus]

3. Rapsöl als Schmieröl und Hydrauliköl [Bund]

- Vorteile: biologisch abbaubar (Verlustschmierung)
Viskosität häufig richtig
viel bessere Schmierwirkung als Mineralöl
praktisch unbegrenzt mischbar mit Mineralöl
- Nachteile: mangelhafte Temperaturstabilität
vergleichsweise teuer
fehlende Herstellerfreigaben

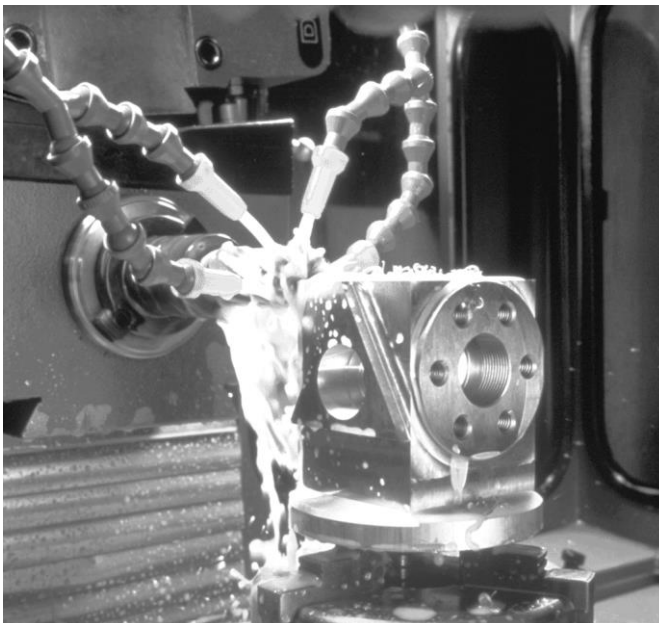


Abb.I-9: Kühlschmierstoff auf Rapsölbasis [Blaser]



Abb.I-10: Schalöl auf Rapsölbasis [Blaser]



Abb.I-11: Sägekettensöl auf Rapsölbasis [Stihl]

5 Literaturverzeichnis

- [Agrana] Agrana GmbH & Co. Pflanzenölhandels KG
D-Essenbach-Altheim
- [ASE] Arbeitskreis Schulinformation Energie:
CO₂-Emission und Energieversorgung
Stand 1/90
Am Hauptbahnhof 12
D-6000 Frankfurt/Main 1
- [BASF] BASF Aktiengesellschaft:
Raps - Kultur mit Perspektive
D-67114 Limburgerhof
Mai 1997
- [Blaser] Blaser Swissslube AG
CH-Hasle-Rüegsau
- [Bund] Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und
Forsten:
Bericht über den Einsatz biologisch schnell abbaubarer
Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten und Maßnahmen
der Bundesregierung
Referat 623
D-53107 Bonn
- [Carmen] C.A.R.M.E.N.:
Nachwachsende Rohstoffe
Aulius Verlag Deubner & Co KG, 1997
ISBN 3-7614-1976-7
- [CMA] Centrale Marketing-Gesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft
mbH (CMA):
Biomasse -nachwachsende Energie aus Land- und
Forstwirtschaft
D-53133 Bonn (Bad Godesberg)
1997
- [Heinloth] Heinloth, Klaus:
Klimaverträgliche Nutzung von Energie
B.G. Teubner, Stuttgart
ISBN 3-519-03657-6
1993
- [HWE] Hamburgische Electricitäts-Werke AG (HEW)
Okay HEW
Überseering 12
D-22297 Hamburg
Frühjahr 1995

- [*IZE*] Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V.:
Energie: Der Begriff Die Ressourcen Der Bedarf
2. Auflage 1995
Stresemannallee 23
D-60596 Frankfurt/Main
- [*Jamet*] Jamet, Jean-Paul:
Le diester
Les éditions de l'environnement
ISBN 2-908620-09-X
- [*Kohlhammer*] Kohlhammer:
Was Sie schon immer über Auto und Umwelt wissen wollten
Verlag W. Kohlhammer
ISBN 3-17-014182-1
- [*Kohlendioxid*] Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendung e.V.:
Treibhausgas Kohlendioxid
März 1995
Am Hauptbahnhof 12
D-60329 Frankfurt am Main
- [*Meyer*] Meyers Lexikonverlag
Die Energie. Erzeugung, Nutzung, Versorgung
ISBN 3-411-02375-9
- [*UB215*] Bockey, Dieter und Jantzen, Wolfgang:
Biodiesel aus Rapsöl
Umweltbundesamt
Heft 215 / 20. Jahrg. / Juni 1996
- [*Stihl*] Stihl AG
D-Waiblingen
- [*Syassen*] Syassen, Onno:
Biodiesel-ein vernünftiger Kraftstoff?
Technische Überwachung
TÜ 37 Nr. 1/2 1996
VDI Verlag GmbH
- [*VEBA*] VEBA AG:
Nachwachsende Rohstoffe - Fakten und Argumente
April 1995
Bennigsenplatz 1
D-40474 Düsseldorf
- [*Zeus*] Project ZEUS:
Zero and low Emission vehicles in Urban Society
Environment and Health Protection Administration
Box 38024
S-10064 Stockholm