

**Aus dem Institut für ökologischen Landbau Trenthorst**

Olaf Schädlich  
Hans Marten Paulsen  
Rainer Oppermann

**Projektbericht Dezentrale Pflanzenölnutzung in der  
Region Lübecker Bucht**

Marktstudie: Chancen der Vermarktung von  
Pflanzenölprodukten in den Bereichen Treibstoffe, Futtermittel  
und Nahrungsmittel in der Region Lübecker Bucht

Braunschweig  
**Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)**  
2006



Projektbericht

# ***Dezentrale Pflanzenölnutzung in der Region Lübecker Bucht***

**Marktstudie: Chancen der Vermarktung von  
Pflanzenölprodukten in den Bereichen  
Treibstoffe, Futtermittel und Nahrungsmittel  
in der Region Lübecker Bucht**

Olaf Schädlich, Hans Marten Paulsen und Rainer Oppermann



***Verein der Förderer und Freunde des Instituts für  
ökologischen Landbau der Bundesforschungsanstalt für  
Landwirtschaft (FAL) in Trenthorst (VdFF e.V.)***



Projektbericht

# ***Dezentrale Pflanzenölnutzung in der Region Lübecker Bucht***

**Marktstudie: Chancen der Vermarktung von  
Pflanzenölprodukten in den Bereichen  
Treibstoffe, Futtermittel und Nahrungsmittel  
in der Region Lübecker Bucht**

Olaf Schädlich, Hans Marten Paulsen und Rainer Oppermann

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**Herausgeber:**  
**Verein der Förderer und Freunde des Instituts für ökologischen Landbau  
der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Trenthorst (VdFF e.V.)**  
**Trenthorst 32**  
**23847 Westerau**

**2006**

**Preis: 10 €**

**ISBN 3-86576-016-3**

## **Abschlussbericht**

Forschungsvorhaben/Marktstudie: Chancen der Vermarktung von Pflanzenölprodukten in den Bereichen Treibstoffe, Futtermittel und Nahrungsmittel in der Region Lübecker Bucht

## **Auftraggeber**

Regionalpartnerschaft Lübecker Bucht e.V., Seelandstr. 14-16, 23569 Lübeck,  
www.ralb.org

**Das Projekt wurde unterstützt durch die Regionalpartnerschaft Lübecker Bucht e.V. und gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft.**

## **Auftragnehmer/Projektdurchführung**

- Verein der Förderer und Freunde des Instituts für ökologischen Landbau der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Trenthorst (VdFF e.V.), Trenthorst 32, 23847 Westerau  
und
- Horst Fick Landtechnik, Ahrensböcker Str. 21, 23619 Heilshoop

Projektleitung: Dr. Hans Marten Paulsen, Dr. Rainer Oppermann

Bearbeiter und Autor: Dipl.-Psych. Olaf Schädlich

## **Projektzeitraum**

1.6.2005 – 30.11.2005. Berichterstellung: November 2005

## **Unterstützung für das Gesamtprojekt**

Institut für ökologischen Landbau der FAL, Trenthorst 32, 23847 Westerau (OEL/FAL)

## **Unterstützung für die Durchführung der Informationsveranstaltungen**

Innovationsstiftung Schleswig-Holstein, Lorenzendamm 24, 24103 Kiel



# Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort der Herausgeber .....	6
2	Einleitung .....	9
2.1	Der Bezugsrahmen des Projekts .....	9
2.2	Definition dezentrale Ölsaatenverarbeitung .....	11
2.3	Zur Aktualität des Themas .....	11
2.4	Die Projektaktivitäten im Überblick .....	13
2.4.1	Erhebungen und Expertengespräche .....	13
2.4.2	Die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit .....	15
3	Der Ölfruchtanbau in der Region Lübecker Bucht .....	18
3.1	Rapsanbau .....	18
3.1.1	Raps aus konventionellem Landbau .....	18
3.1.2	Raps aus ökologischem Landbau .....	18
3.2	Weitere Ölfrüchte in der Region Lübecker Bucht .....	19
3.3	Der Absatz der Ölsaaten .....	20
3.4	Überblick: Ausgangssituation der Ölverarbeitung und -nutzung in der Region ...	22
4	Detaillierte Situationsanalyse: Erhebung zur Pflanzenölnutzung .....	24
4.1	Statistische Daten .....	24
4.2	Die Teilnehmer der Befragung .....	25
4.3	Ergebnisse der Befragung .....	26
5	Die Motivation zur Nutzung von Pflanzenölprodukten .....	27
5.1	Die Ergebnisse der Befragung .....	28
6	Pflanzenölgewinnung .....	31
6.1	Grundlagen .....	31
6.1.1	Das Kaltpressverfahren .....	31
6.1.2	Das Extraktionsverfahren .....	32
6.2	Qualitätssicherung .....	33
6.2.1	Rapsöl-Einkauf bzw. Lieferungen .....	33
6.2.2	Das Ausgangsprodukt Rapssaat .....	33
6.2.3	Saatreinigung .....	34
6.2.4	Saatlagerung .....	34
6.2.5	Ölgewinnung .....	34
6.2.6	Ölreinigung und Filtrierung .....	34

7	Die Wirtschaftlichkeit dezentraler Ölgewinnungsanlagen .....	37
7.1	Investitions- und Betriebskosten .....	37
7.1.1	Aufgliederung der Investitionskosten .....	37
7.1.2	Investitionskosten und Anlagenkapazität in Bezug zu den Presskosten.....	40
7.2	Arbeitskräftebedarf.....	42
7.3	Fördermaßnahmen .....	43
7.4	Fazit.....	43
8	Dezentrale Pflanzenölgewinnung in der Region .....	44
8.1	IST-Stand dezentraler Ölmühlen im Projektgebiet und Umfeld .....	44
8.2	Interesse an dezentraler Ölgewinnung.....	45
8.3	Hemmfaktoren.....	46
8.4	Konkrete Ölmühlen-Planungen im Projektverlauf in der Region .....	47
8.5	Marktchancen und Konkurrenzsituation .....	49
8.6	Chancen für eine dezentrale Ölgewinnung in der Region.....	49
9	Vermarktungschancen von Pflanzenöl .....	50
9.1	Grundlagen .....	50
9.2	Das Image von Rapspeiseöl.....	50
9.2.1	Raps-Speiseöl im Lebensmitteleinzelhandel .....	51
9.2.2	Die Situation im Lebensmitteleinzelhandel .....	52
9.2.3	Raps-Speiseölangebot im Lebensmitteleinzelhandel .....	53
9.2.4	Einschätzung der Marktchancen für dezentral erzeugtes Rapsöl aus der Lübecker Bucht im LEH/SEH .....	55
9.3	Raps-Speiseöl im Naturkost-Fachhandel (Öko-Produkte) .....	56
9.3.1	Speiseölangebot im Naturkost-Fachhandel.....	56
9.3.2	Öko-Öl Produzenten in Norddeutschland.....	57
9.3.3	Rapsöl im Naturkost-Einzelhandel in der Region .....	57
9.3.4	Einschätzung der Marktschancen für dezentral erzeugtes Öko-Rapsöl aus der Lübecker Bucht im Naturkost-Fachhandel .....	58
9.4	Weitere Märkte im Lebensmittelhandel .....	58
9.4.1	Hofläden, Bauernläden (eigene Direktvermarktung und wiederverkaufende Hofläden) .....	58
9.4.2	Märkte: Wochenmärkte, Aktionsmärkte, Feste etc. ....	59
9.4.3	Internetversand, Lebensmittelversand .....	59
9.4.4	Feinkosthandel .....	60
9.4.5	Gastronomie, Großverbraucher .....	60
9.5	Fazit: Vermarktung von Raps-Speiseöl .....	60
9.6	Rapsöl als Treibstoff .....	62
9.6.1	Interesse an Pflanzenöl-Kraftstoff.....	62

9.6.2	Besteuerung (Mineralölsteuer) .....	63
9.6.3	Umsatzsteuer .....	64
9.6.4	Auswirkungen der Besteuerung auf den Markt.....	64
9.6.5	Preise und Marktentwicklung .....	65
9.7	Andere regional produzierbare Pflanzenöle .....	65
10	Rapsöl-Tankstellen .....	66
10.1	Genehmigung und Aufstellung .....	66
10.2	Situation in der Region .....	66
10.3	Chancen für die Region.....	66
10.4	Zwischenlösungen .....	67
10.5	Fazit .....	67
11	Der Presskuchen .....	68
11.1	Grundlagen.....	68
11.2	Rapskuchen als Futtermittel .....	69
11.2.1	Der Weltmarkt.....	70
11.2.2	Die Eignung als Futtermittel.....	70
11.3	Das Futtermittel-Absatzpotential: Tierhaltung in der Region.....	72
11.4	Die aktuelle Marktsituation für Presskuchen.....	72
11.5	Interesse an Rapskuchen in der Region.....	73
11.6	Vermarktungschancen für Rapskuchen in der Region .....	74
11.7	Sonderfall: Rapskuchen aus ökologischem Landbau .....	75
11.8	Rapskuchenverwertung in Biogasanlagen .....	75
11.9	Thermische Nutzung des Presskuchens .....	76
12	Motorenbetrieb mit Rapsöl.....	79
12.1	Grundlagen.....	79
12.2	Wirtschaftlichkeit des Rapsöleinsatzes in Motoren.....	79
12.3	Grundlagen der Umrüstung .....	80
12.4	Die Situation in der Region.....	83
13	Forschung, Information, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit.....	84
14	Fazit: Chancen für eine dezentrale Ölverarbeitung in der Region Lübecker Bucht.	85
15	Literatur .....	87
16	Internet-Links .....	89

## **1 Vorwort der Herausgeber**

Sie halten den Endbericht des Projekts "Pflanzenölnutzung" in den Händen. Der offizielle Titel des Projekts ist länger und sicher auch sperriger. Sie lesen ihn auf Seite 2 dieses Berichts. Lassen sie uns der Einfachheit halber vom Pflanzenölprojekt oder von der Pflanzenölstudie sprechen.

Das Pflanzenölprojekt ist vom Verein der Förderer und Freunde des Instituts für ökologischen Landbau (VdFF) mit Sitz in Trenthorst und dem Landtechnikunternehmen Horst Fick in Heilshoop gemeinsam beantragt und auf den Weg gebracht worden. Finanziell gefördert hat es die Regionalpartnerschaft Lübecker Bucht (RALB). Für die großzügige Förderung wollen wir uns an dieser Stelle noch einmal herzlich bedanken.

Ohne die finanziellen Mittel, die wir von der Regionalpartnerschaft für das Pflanzenölprojekt bekommen haben, hätten wir diese Studie nicht durchführen können. Doch Geld ist auch in diesem Falle nicht alles. Genauso wichtig war für uns die moralische und praktische Unterstützung, die wir durch das Regionalmanagement der Regionalpartnerschaft bei verschiedenen Anlässen bekommen haben. Auch dafür sei Dank.

Die Innovationsstiftung Schleswig-Holstein unterstützte die Durchführung der beiden Informationsveranstaltungen, wofür an dieser Stelle ebenfalls ein herzlicher Dank ergeht.

Mit dem Projekt verfolgen wir ein Anliegen, dass sich auf den ersten Blick vielleicht etwas hochgestochen anhört, bei genauerem Hinsehen jedoch sehr praxisrelevant ist und der Region unmittelbar zugute kommen wird.

Das Schlagwort "Weg vom Öl" ist in aller Munde, und auch wir sind davon überzeugt, dass das Zeitalter des Erdöls langsam seinem Ende entgegen geht. Ob die Mineralölrreserven noch für dreißig, vierzig oder fünfzig Jahre reichen - dieser Streit kann an anderer Stelle ausgefochten werden.

Vielen Menschen erscheinen Fragen der Energieversorgung derart kompliziert zu sein, dass sie sich kein eigenes Urteil zutrauen. Überdies streiten sich die Fachleute seit Jahren um grundlegende Fragen. Wie soll man da als Laie zu einem vernünftigen Urteil kommen?

Manchmal ist es jedoch so, dass man den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sehen kann. Wenn aber unstrittig ist, dass der Durchschnittsverbrauch der Menschen in der Welt bei 5 Litern Öl pro Tag liegt, in China aber pro Einwohner und Tag nur 1 Liter verbraucht werden und in Indien noch weniger (vgl. KELLER/REMMERS 2005, S. 15), dann kann man sich leicht ausrechnen, dass allein eine Verdoppelung des Verbrauchs in Indien und China die weltweite Nachfrage nach Erdöl enorm ansteigen lassen würde. Weil über 2 Mrd. Menschen auf dieser Welt Inder und Chinesen sind, ist es überhaupt nicht denkbar, dass die Industrialisierung und gesellschaftliche Modernisierung in diesen und anderen Staaten an der Schwelle zur modernen Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft in der Weise mit dem Rohstoff Erdöl verbunden sein wird, wie es hierzulande in den letzten 50 Jahren der Fall war. Und was dann?

Unstrittig ist ebenfalls, dass der Einsatz von Erdöl schon aus Gründen des Klimaschutzes (CO<sub>2</sub> Reduzierung) zurückgefahren werden muss, und unbestritten ist auch, dass das Erdöl und die aus ihm gewonnenen Produkte wie Benzin, Diesel und Heizöl in Zukunft sehr teuer sein werden.

Natürlich wissen wir nicht, wo der Preis für Benzin oder Diesel in zehn oder zwanzig Jahren liegen wird. Aber es gibt vernünftige Abschätzungen zu diesem Thema, und sie laufen alle darauf hinaus, dass das gegenwärtig erreichte Preisniveau künftig noch (erheblich) übertroffen werden kann.

Hauptgrund ist die hohe Nachfrage. Der World Energy Outlook der IEA (Internationale Energie Agentur) für das Jahr 2005 (vgl. [www.iea.org](http://www.iea.org), Recherche vom 8.11.2005) geht beispielsweise davon aus, dass bei Fortsetzung der gegenwärtigen Entwicklung (Standardszenario) bis 2030 damit zu rechnen ist, dass die Energienachfrage der Welt um 50% ansteigt. Die IEA hält es prinzipiell für möglich, dass diese Nachfrage durch ein entsprechend höheres Energieangebot befriedigt werden kann. Allerdings setzt dies weltweit riesige Investitionen voraus, die von der IEA mit 17 Billionen US-Dollar beziffert werden.

Anders gesagt: Diese Investitionen müssen wir mit unseren Benzin- und Heizölrechnungen bezahlen, und da stellt sich natürlich die Frage, ob es nicht andere und für uns bessere Alternativen gibt.

Die Nutzung von Pflanzenöl als Treibstoff wäre ein solcher Weg. Es ist ganz sicher keine Generalalternative, sondern nur eine Teilantwort für bestimmte Einsatzbereiche und einen bestimmten, durchaus beschränkten, Kreis von Produzenten und Verbrauchern. Wenn man sich jedoch von der Vorstellung verabschiedet, dass an die Stelle von Erdöl künftig wiederum eine einzige Versorgungsmöglichkeit treten wird, dann ist moderne Energiepolitik immer so etwas wie die sinnvolle Kombination vieler, einzelner Teil- und Bereichslösungen, die zusammengefasst jedoch eine ökonomisch und ökologisch tragfähige Versorgungsstruktur bieten können.

Der Einsatz von Pflanzenöl als Treibstoff und des Presskuchens als Futtermittel macht (jedoch) noch aus anderen Gründen Sinn. Es geht um die schlichte Tatsache, dass Ölpflanzen auf dem heimischen Acker wachsen und es unserer Landwirtschaft hilft, wenn sie über die Produktion und Verarbeitung von Energiepflanzen ein zusätzliches Wertschöpfungsfeld erhält.

Es geht grundsätzlich um Nachhaltigkeit, mit dem Ziel der Landwirtschaft insgesamt eine Zukunft zu geben und sie umweltfreundlicher zu gestalten. Der Einsatz von Pflanzenöl ist (dazu) ein wichtiger Beitrag.

Ein weiterer Punkt kommt hinzu. Wir beschäftigen uns in diesem Projektbericht auch mit der Frage, wie sich der Einsatz von Pflanzenöl in landwirtschaftlichen Maschinen und Traktoren mit dezentralen Strukturen des Pressens von Ölpflanzen, der Aufbereitung von Pflanzenöl, seiner Lagerung und Verteilung verbinden lässt. Uns steht vor Augen, dass in Regionen, die so stark vom Rapsanbau geprägt sind wie Holstein und Mecklenburg eine regionale Produktions-, Weiterverarbeitungs- und Vermarktungsstruktur von Pflanzenöl und Pflanzenölprodukten entstehen kann, die neue Wertschöpfungspotentiale in die Region bringt und auch Arbeitsplätze schafft.

Wenn ich heute einen Liter Diesel tanke, dann kann ich mir sicher sein, dass praktisch alle Produktionsschritte, angefangen bei der Förderung des Erdöls und weiter über den Transport, die Raffinerien bis hin zu den Verteilungs- und Vermarktungsfunktionen, außerhalb der Region angesiedelt sind und die Wertschöpfung deshalb hauptsächlich außerhalb meiner Heimatregion entsteht. Es bleibt im Grunde nur der Teil der Wertschöpfung in der Region, der bei meiner "Tanke" vor Ort anfällt. Wir alle wissen, dass dies nur wenige Cent sind.

Der vorliegende Bericht will auch hier auf Alternativen aufmerksam machen und Anregungen geben, wie diese Alternativen umzusetzen sind. Wir widmen uns in dieser Studie also der dem Slogan "Weg von Öl" anschließenden Frage "Hin zum Pflanzenöl –für die Region Lübecker Bucht?"

Sicher: Eine Studie bleibt auf der Ebene der Beschreibung von Sachverhalten und Problemen und sie kann Handlungsmöglichkeiten nur auf einer relativ allgemeine Ebene skizzieren. Eine Studie ist kein Fahrplan für Akteure, die wissen wollen, wie sie in der Praxis vorgehen müssen.

Die Nutzung von Pflanzenöl für Treibstoffzwecke, der Einsatz von Presskuchen als Viehfutter und der Verbrauch von Pflanzenöl als Nahrungsmittel stellen jedoch Bereiche dar, wo grundlegende Informationen über Nutzungsmöglichkeiten, Technologien, Produktionsschienen und Vermarktungswege und über die Interessen der Akteure bislang schlicht und einfach gefehlt haben. Die Pflanzenölstudie soll helfen, diese Lücken zu schließen. Wir hoffen, dass uns dies gelungen ist. Für jede Rückmeldung sind wir dankbar. Kritik ist dabei ausdrücklich erwünscht.

Trenthorst, den 30.11.2005

Friedrich-Carl Wodarz, Vorsitzender des  
Vereins der Freunde und Förderer des  
Instituts für Ökologischen Landbau (VdFF)

## 2 Einleitung

### 2.1 Der Bezugsrahmen des Projekts

Zielsetzung des Projekts war es, die Chancen dezentraler Erzeugung, Vermarktung und Verwendung von Pflanzenöl in den Bereichen Treibstoffe, Futtermittel und Nahrungsmittel in der Region Lübecker Bucht (künftig: die Region) zu ermitteln. Die "Region" ist hier definiert durch das Aktionsgebiet der Regionalpartnerschaft Lübecker Bucht e.V., welches in Abbildung 1 dargestellt ist.



Abb. 1: Aktionsgebiet der Regionalpartnerschaft Lübecker Bucht

Die Region Lübecker Bucht zählt zu den bedeutenden Rapsanbaugenden Deutschlands. Für die Mehrzahl der Ackerbaubetriebe ist der Raps neben Weizen sogar die Hauptfrucht. Die Verbesserung der Vermarktungschancen für Rapsölprodukte hat für die wirtschaftliche Entwicklung ackerbaubetreibender Agrarbetriebe deshalb unmittelbar positive Auswirkungen. Da diese wiederum auf andere Wirtschaftsbereiche in der Region ausstrahlen, ist der Bezugsrahmen des Projekts nicht nur agrarwirtschaftlicher sondern auch regionalwirtschaftlicher Natur.

Dieser Aspekt tritt noch deutlicher hervor, wenn parallel zur quantitativen Ausdehnung der Märkte auch die qualitativen Veränderung der Wirtschaftsstrukturen betrachtet werden. Dazu gehören in erster Linie die Schaffung neuer Möglichkeiten zur Ausdehnung regionaler Wertschöpfungsketten in Bereiche der Weiterverarbeitung und Vermarktung hinein sowie die damit verbundenen Chancen, eine höhere Intensität regionaler Wertschöpfung zu generieren.

Dazu gehört ebenfalls das Zusammenspiel der unmittelbar auf die Produktion von Waren und Dienstleistung ausgerichteten Unternehmen mit wirtschaftlich sachgerecht aufgestellten begleitenden Infrastrukturen. Gleich, ob es sich dabei um materielle Strukturen wie z.B. Verkehrsverbindungen und Kommunikationsinstrumente handelt oder ob es

sich um das Sammeln und Vermitteln von Qualifikationen und Erfahrungen handelt - die Attraktivität eines Standorts hängt auch von solchen "Ausstattungs-komponenten" ab. Ein regionalwirtschaftlicher Bezugsrahmen für das Projekt ist nicht zuletzt durch die erhofften positiven Auswirkungen der genannten Entwicklungs- und Veränderungspotentiale auf das wirtschaftliche und soziale Gesamtprofil der Region gegeben. Das Image einer Region beeinflusst die Zu- und Abwanderungsprozesse von Kapital und Arbeitskräften erheblich. Imagefaktoren haben deshalb direkte Auswirkungen auf wirtschaftliche Entwicklungschancen. Von dieser Warte aus gesehen, kann der Aufbau zukunfts-trächtiger Produktions- und Produktlinien auch dazu beitragen, das Image der Region Lübecker Bucht positiv zu beeinflussen und auf diese Weise zusätzliche Dynamik generieren.

Dabei bezieht sich die vorliegende Studie zwar auf Pflanzenöle als Rohstoffe und auf ihre Weiterverarbeitung insgesamt. Im Mittelpunkt steht jedoch – den landwirtschaftlichen Traditionen und den vorhandenen Produktionsschwerpunkten der Region entsprechend – die dezentrale Produktion und Verarbeitung von Rapsöl.

Aufgabe der Studie war es, die gesamte Prozess- und Vermarktungskette zu untersuchen, um Innovationspotentialen und Synergien in der gesamten Wertschöpfungskette von Pflanzenöl auf die Spur zu kommen. Die Studie soll einen Überblick über Strukturen und Entwicklungsmöglichkeiten bieten und auf diesem Weg Entscheidungshilfen für Investitionsvorhaben wirtschaftlicher Akteure liefern. Aus diesem Grunde wurde eine praxisnahe Darstellungsform gewählt.

Der Einsatz von Pflanzenöl als Treibstoff ist ein Marktbereich, der in der breiten Anwendung noch in den Anfängen steckt. Bereits zu Beginn der Studie wurde deutlich, dass in der dezentralen Pflanzenölerzeugung und –nutzung aktuell erst wenige Aktivitäten in der Region zu verzeichnen sind. Um dennoch breitere Erfahrungen und wesentliche Neuentwicklungen in diesen Projektbericht und somit in die Region einfließen zu lassen, wurden auch Personen und Unternehmen im weiteren regionalen Umfeld befragt.

Eine enge Zusammenarbeit bestand mit den Region-Aktiv-Projekten "Kommunikationszentrum Lübecker Bucht", dem "Energiekontor Gutshof Luplow", der Deula Schleswig-Holstein sowie der Bundschuh-Biogas-Gruppe e.V.. Es gab in unserem Themenbereich kein funktionierendes Kooperationsnetz im Norden, auf dessen Verbindungen und Kommunikationsstränge zurückgegriffen werden konnte. Umso mehr freut es uns, dass im Rahmen des Projekts solche Kooperationen entstanden sind.

## **2.2 Definition dezentrale Ölsaatenverarbeitung**

Die dezentrale Ölsaatenverarbeitung bzw. Ölgewinnung ist von der zentralen bzw. industriellen Verarbeitung und Gewinnung abzugrenzen. Diese Abhandlung bezieht sich ausschließlich auf die dezentrale Ölsaatenverarbeitung bzw. Ölgewinnung und dezentrale Pflanzenölnutzung, da nur diese Form der Nutzung eine neue Perspektive für die Landwirtschaft in der Region Lübecker Bucht bietet.

Eine detaillierte Definition der dezentralen Ölsaatenverarbeitung wurde bereits durch die KTBL-Arbeitsgruppe "Dezentrale Ölsaatenverarbeitung" erarbeitet und von BERNHARD WIDMANN in der KTBL-Schrift 427 veröffentlicht. Wir knüpfen an diese Definition an. Demnach ist die dezentrale Ölsaatenverarbeitung definiert durch (Auszüge):

- Überwiegend mittelständische, genossenschaftliche oder private Unternehmen
- eine räumliche Lage im unmittelbaren Einzugsbereich der landwirtschaftlichen Produktion
- überwiegend regionalen Rohstoffbezug und Produktvermarktung
- Pressen ohne Lösungsmittel-Extraktion und Wärmebehandlung
- überwiegend kaltgepresste Öle
- eine Verarbeitungskapazität von bis zu 25 t Saat/Tag.

Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) fasst die Verarbeitungskapazität dezentraler Ölsaatenverarbeitungsanlagen für ostdeutsche Strukturen größer. Sie geht von bis zu 20.000 t/Jahr Saatverarbeitung (Heike Gröber, TLL) aus.

## **2.3 Zur Aktualität des Themas**

Die Aktualität des Themas und das Interesse an ihm ist durch die Reduzierung der Diesel-Rückvergütung für Landwirte (2004) sowie die im Jahr 2005 stark gestiegenen Mineralölpreise forciert worden. Landwirte, Unternehmen und auch Privatpersonen suchen nach wirtschaftlichen Alternativen in der Energieversorgung, um der Kostensteigerung etwas entgegensetzen zu können.

Hinter den aktuellen Beweggründen werden jedoch auch längerfristige Sorgen und Überlegungen zur Sicherung der Energieversorgung sichtbar. Beides spielt für die Bewertung der Chancen der Pflanzenölnutzung eine Rolle.

Durch den starken Anstieg der Dieselpreise im Laufe des Jahres 2005 sind natürlich die Großverbraucher an Dieselkraftstoff (z.B. Landwirte, Speditionen, Taxiunternehmen) besonders an der Nutzung von Pflanzenöl als Kraftstoff interessiert. Bei ihnen hat der Kostenblock Treibstoffkosten schon immer ein hohes Gewicht in den betrieblichen Kostenkalkulationen gehabt. Diese Gruppe steht heute unter einem besonders starken Handlungsdruck, weil es ihnen nicht oder nur begrenzt möglich ist, die steigenden Treibstoffkosten auf ihre Kunden abzuwälzen.

Interesse besteht auch in bzw. aus den Sektoren Biogaserzeugung und ferner dem Bereich Hausbrand, wobei neben Pflanzenöl-Blockheizkraftwerken auch ölpellettfähige Öfen interessant werden können. Nicht zuletzt ist zu erwarten, dass durch den Aufbau von Pflanzenölmühlen, die Einführung von pflanzenöлтаuglichen Fahrzeugen sowie durch

die Vermarktung von Pflanzenöl und Ölkuchen in der Region Arbeitsplätze im ländlichen Raum geschaffen bzw. gesichert werden können.

Dieses betrifft nicht nur die Landwirte selbst, sondern auch die landwirtschaftlichen und nachgelagerten Betriebe, die zusätzliche (Dienst-)Leistungen in diesem Segment anbieten können.

Der Energiekostenanstieg der letzten Monate hat bei vielen Personen zu einem Bewusstseinswandel geführt. Insbesondere auf der NORLA 2005 äußerten viele Personen, dass „dies nicht so weiter gehen könne“. Gemeint war damit nicht nur die Verbrennung fossiler Energieträger, sondern auch Faktoren wie die Abhängigkeit von den Mineralölkonzernen sowie der Kapitalabfluss aus der Landwirtschaft und der Region für den Energiezukauf. Diese Aspekte sind teilweise von erheblichem Gewicht bei der Entscheidung für eine Umorientierung in der Energienutzung. Wichtigstes Kriterium bleibt jedoch die Wirtschaftlichkeit bzw. die Begrenzung des Produktionskostenanstiegs.

Der vorliegende Projektbericht spiegelt die Situation im zweiten Halbjahr 2005 und die daraus resultierenden Einschätzungen wider. Da sich der Bereich regenerative Energien und insbesondere die Pflanzenölnutzung derzeit durch eine extrem hohe Dynamik auszeichnet, können sich die Rahmenbedingungen allerdings sehr schnell verändern. So mussten selbst in der kurzen Phase der Berichterstellung immer wieder Anpassungen an aktuelle Entwicklungen und Daten vorgenommen werden. Der Leser ist also gut beraten, die hier beschriebenen Sachverhalte auf den aktuellen Zeitpunkt und die Situation zu beziehen.

Was für längere Zeiträume konstant bleiben dürfte und sich im Bericht entsprechend widerspiegelt, sind die grundsätzlichen Alternativen in der Energienutzung mit denen die Akteure konfrontiert sind sowie die daraus folgenden Entscheidungsprobleme. Auf sie wird im folgenden deshalb besonders abgestellt.

## 2.4 Die Projektaktivitäten im Überblick

In der Projektregion lagen bislang keine zusammengefassten Informationen über das Interesse und die Aktivitäten im Bereich der dezentralen Pflanzenölerzeugung und -nutzung vor. Aus zurückliegenden Veranstaltungen und zahlreichen Veröffentlichungen in der Fachpresse konnte jedoch geschlossen werden, dass das Thema in der Region jedoch bereits breiter diskutiert wird. Einzelne Akteure im größeren räumlichen Einzugsbereich waren bereits bekannt. Das Institut für ökologischen Landbau hatte zudem bereits bundesweit Kontakte zu Akteuren aufgebaut, welche zumeist in Regionen mit bereits ausgeprägterer Pflanzenölerzeugung und -nutzung ansässig sind. Zu erwarten war, dass in der Region Lübecker Bucht ein erheblicher Informationsbedarf bestehen würde und dass Aktivitäten vernetzt werden könnten.

In der Studie sollten deshalb die Strukturen, das Interesse, der Informationsbedarf sowie die vorliegenden Aktivitäten und Einschätzungen erhoben werden. Weiterhin sollten Informationen gebündelt und weitergegeben werden, um den Interessenten an der dezentralen Pflanzenölnutzung Entscheidungsgrundlagen für wirtschaftliche Planungen zu geben.

### 2.4.1 Erhebungen und Expertengespräche

Das Projekt hat sich bei seiner empirischen Arbeit auf drei Ebenen der Erhebung von Daten und Informationen konzentriert:

- Die erste Ebene bezeichnen wir als **Orientierungserhebung**. Sie wurde bei den Teilnehmern des ersten Informationstages durchgeführt. Ziel der Orientierungserhebung war es, durch einen kurzen Fragebogen Zugang zu den Themen und Fragestellungen zu finden, die von diesen Personen als besonders wichtig angesehen wurden. Diese Erhebung sollte als Ergänzung der Literatur- und Internetstudien erste Feldkenntnisse über die Situation in der Region Lübecker Bucht erbringen. Von den ausgegebenen 90 Fragebögen wurden 53 Fragebögen ausgefüllt und konnten ausgewertet werden.
- Die zweite Ebene war ein an die **Mitglieder des Maschinenrings Lübeck/Eutin-Süd** verschickter Fragebogen. Es wurden 1241 Fragebögen verschickt. Der Rücklauf belief sich auf 118 Fragebögen (9,5%).
- Drittens wurden **20 leitfadengestützte Experteninterviews** auf Grundlage der vorausgegangenen Erhebungen durchgeführt. Zur Sicherstellung einer umfassenden Informationsgewinnung wurde der Aktionsradius für die Experten-Interviews größer als die Region gefasst. Ausgewählt wurden 20 Experten, die einen repräsentativen Querschnitt über die Bereiche der dezentralen Produktion, Weiterverarbeitung und Vermarktung von Pflanzenöl darstellen.

Interviewt wurden:

- 4 Landwirte
- 1 Lohnunternehmer
- 4 Ölmühlenbetreiber
- 1 Rapsöl-Tankstellenbetreiber
- 4 Landhändler/Futtermittelhändler
- 4 Lebensmitteleinzel/-großhändler, Hofladenbetreiber
- 1 landwirtschaftlicher Berater

Ziel der Experteninterviews war die Erfassung relevanter Verhaltensstrategien im Bereich Produktion, Weiterverarbeitung und Vermarktung von Pflanzenöl sowie die Identifikation von praktischen Entwicklungschancen einerseits und von Hemmnissen und ungelösten Problemen auf der anderen Seite.

Die regionale Verteilung der Interviewpartner ist aus der folgenden Karte (Abb. 2) ersichtlich. Durch die Erweiterung des Erhebungsgebiets wurde eine Erfassung der dortigen Erfahrungen und somit ein Informationstransfer in die Region möglich.

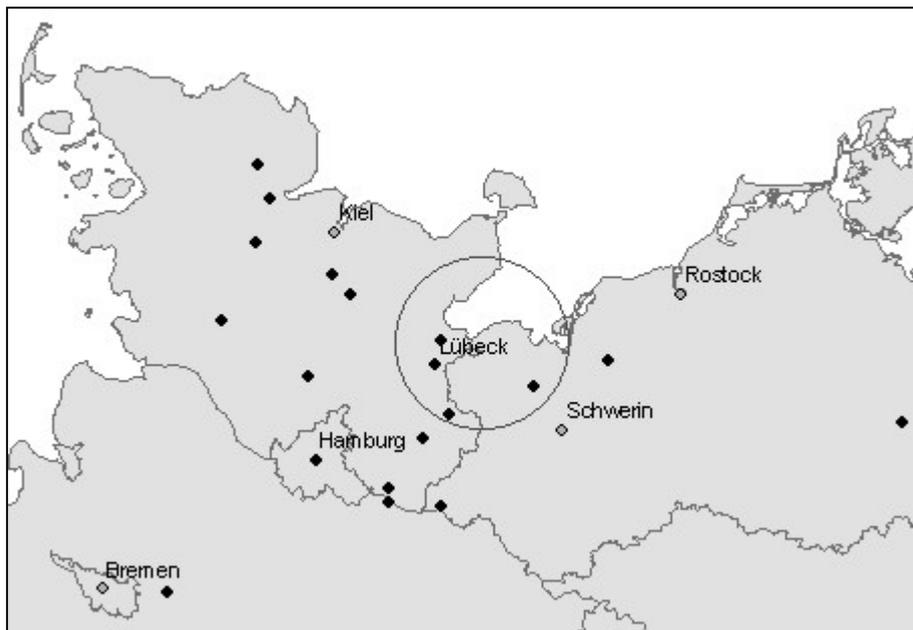


Abb. 2: Räumliche Verteilung der in den Experteninterviews befragten Personen.  
Der Kreis bezeichnet in etwa die Projektregion Lünecker Bucht.

Zusätzlich zu den benannten Interviews wurde eine große Anzahl von persönlichen und telefonischen Fachgesprächen geführt. Deren Wert ist für den Projektverlauf und – ergebnis als sehr hoch einzustufen, obwohl sie formell nicht zu den Interviews zählen.

## 2.4.2 Die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit war vor vornherein als ein wichtiger Projektbestandteil konzipiert. Durch die starke Informationsnachfrage zur Pflanzenölgewinnung und -nutzung entwickelte dieser Projektbereich eine erhebliche Eigendynamik. Es hat sich gezeigt, dass es für eine explorative Studie von großer Bedeutung ist, sich eine eigene Form für die Kontaktaufnahme zu interessierten Menschen und Institutionen zu schaffen. Weiterhin hat es sich als ebenso sinnvoll erwiesen, bereits etablierte und allgemein anerkannte Informationsforen, wie z.B. Messen, für den Aufbau von Kontaktnetzen zu nutzen.

Es wurden folgende Informationsveranstaltungen durchgeführt:

1. Erste Informationsveranstaltung "Motorenumrüstung auf Pflanzenölbetrieb", 2. Juli 2005 in Trenthorst: 100 Teilnehmer aus einem größeren Einzugsgebiet (siehe Abb. 3.) Der Veranstaltungsbericht wurde sehr breit verteilt und vollständig oder auszugsweise in mehreren Zeitungen veröffentlicht (z.B.: Bauernblatt 41/2005, Profi 10 & 11/2005, Bioland-Zeitung 10/2005, Landw. Wochenblatt 43/2005, Sachsen-Anhaltische Bauernzeitung 49/2005).

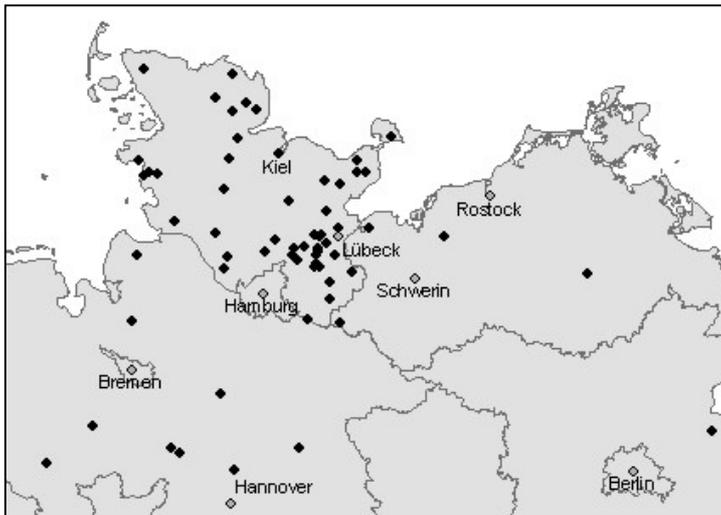


Abb. 3: Herkunft der Teilnehmer der Informationsveranstaltung „Motorenumrüstung“ 2.7.2005



Abb. 4 u. 5: Informationsveranstaltung 2.7.2005

2. Vortrag über Pflanzenölnutzung und die Ziele des Projekts auf der ACS-Informationsveranstaltung, 22. Juli 2005 in Harkensee

3. Informationsstand zur Pflanzenölgewinnung und motorischen Nutzung auf der NORLA 2005 (22.-25. September, Rendsburg) in Zusammenarbeit mit der Deula Schleswig-Holstein. Es wurden ein pflanzenölbetriebener Schlepper und ein umgerüsteter VW T4 ausgestellt (Abb. 6). Die Motorleistungsdemonstrationen an einem Leistungsprüfstand weckten erhebliches Interesse. Informationen wurden im persönlichen Gespräch vermittelt, Informationsmaterial der FNR, der UFOP und des Bundesverbandes Pflanzenöl verteilt. Viele Messebesucher waren mit dem Informationsschwerpunkt "Pflanzenöle" zur Messe gekommen.



Abb. 6: Exponate und Besucher auf der Norla

4. Informationsstand auf dem "Tag der Regionen", 3. Oktober 2005, Trenthorst. Auch hier wurde ein pflanzenölbetriebener Schlepper ausgestellt (Abb. 7) und Informationsmaterial der FNR, UFOP und des Bundesverbandes Pflanzenöl verteilt. Die Interessierten kamen hauptsächlich aus dem Umkreis von Trenthorst.



Abb. 7: Exponat auf dem "Tag der Regionen"

5. Pflanzenöl-Stammtisch in Zusammenarbeit mit dem Kommunikationszentrum des Maschinenring Lübeck/Eutin Süd, 12. Oktober 2005. Etwa 30 Landwirte diskutierten, geleitet durch einen Vortrag über Pflanzenölgewinnung und -nutzung, über die Chancen und Risiken der Umrüstung auf Pflanzenölbetrieb. Vielfach wurde der Wunsch nach weiteren "Pflanzenöl-Stammtischen" geäußert.

6. Zweite Informationsveranstaltung "Dezentrale Pflanzenölgewinnung", 5. November 2005 in Trenthorst. Experten informierten umfassend und tiefgehend über die Pflanzenölgewinnung. Abb. 8 zeigt das große Einzugsgebiet der 140 Teilnehmer. Die Veranstaltungszusammenfassung und die Präsentationen standen bis zum 15.12.05 zum Download von der Seite [www.oel.fal.de](http://www.oel.fal.de) zur Verfügung.

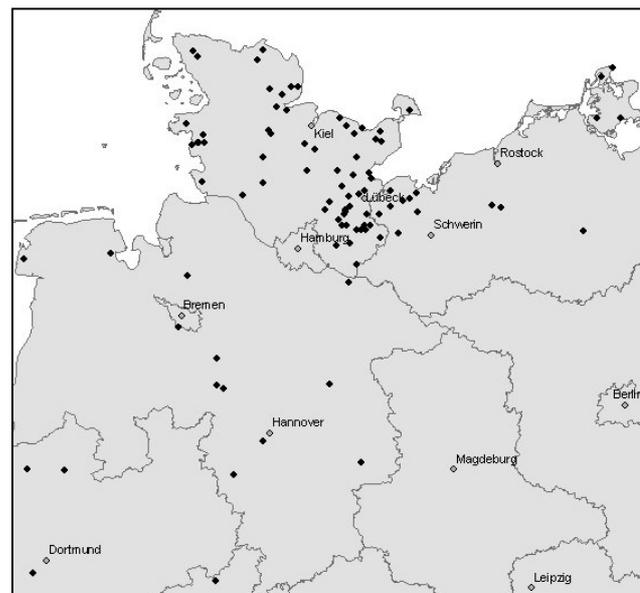


Abb. 8: Herkunft der Teilnehmer der Informationsveranstaltung "Pflanzenölgewinnung"

7. Die Besichtigung der Elbmarsch-Ölmühle (Echem bei Lauenburg) am 19. November 2005 stellte die Praxisergänzung der Informationsveranstaltung dar. 22 Teilnehmer der Informationsveranstaltung "Dezentrale Pflanzenölgewinnung" wurden gemeinsam zur Besichtigung angemeldet.

8. Weitere Aktivitäten im Informationsbereich

- Zusätzlich wurden eine große Anzahl persönliche, sowie ca. 100 telefonische, Informationsgespräche geführt.
- Mehrere Presseartikel zum Projekt erschienen in regionalen Zeitungen
- Im Hörfunk wurde ein Interview von RSH ausgestrahlt (Juli 2005, ca. 3 min) sowie ein Bericht im NDR-Landfunk (Ende September, ca. 3 min.).

Insgesamt kann die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit als sehr erfolgreich angesehen werden. Durch die intensive Mitarbeit der Medien und Multiplikatoren ist es gelungen die Zielgruppe gut zu erreichen, zu motivieren und im wahrsten Sinne des Wortes in Bewegung zu setzen. Es wurde deutlich, dass es mit themenorientierten, aktuellen Veranstaltungen möglich ist, eine große Anzahl von Interessenten regional und überregional zu mobilisieren.

### 3 Der Ölfrüchtanbau in der Region Lübecker Bucht

Die landwirtschaftliche Struktur in der Region Lübecker Bucht zeichnet sich durch mittelgroße bis sehr große landwirtschaftliche Betriebe aus. Im Rahmen der eigenen Erhebung zeigte sich eine Spannweite von 11 bis 4.200 ha bewirtschafteter Fläche pro Betrieb mit einem Mittelwert von 292 ha. Der Anteil der Ackerfläche an der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist im Vergleich zu anderen Regionen (West-)Deutschlands überdurchschnittlich hoch.

#### 3.1 Rapsanbau

Raps ist die ertragreichste Ölpflanze in Norddeutschland. Wie aus Abbildung 9 ersichtlich, sind die Region Lübecker Bucht, wie auch die benachbarten Gebiete Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommerns Hauptanbauggebiete für Raps in Deutschland. Da Rapsöl sowohl als Lebensmittel als auch für die motorische Nutzung sehr gut geeignet ist, ist er die prädestinierte Ölpflanze für die Region.

Eine detaillierte Erhebung zum Rapsanbau und zu Erntemengen wurde im Rahmen des Region Aktiv-Projekts "Untersuchung zur Umsetzung der Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 08.Mai 2003 im Region-Aktiv-Gebiet" erstellt. Der Abschlussbericht lag zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor und konnte somit leider nicht in diese Arbeit einfließen.

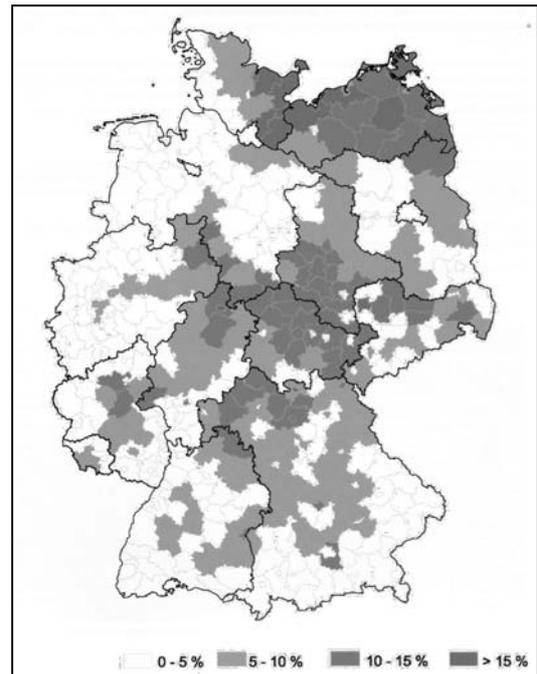


Abb. 9: Rapsanbau in Deutschland: Anteil an der Ackerfläche. Aus i.m.a. Kartenatlas 2005

##### 3.1.1 Raps aus konventionellem Landbau

Der Rapsanbau ist aufgrund seiner positiven Vorfruchtwirkung und hohen Erträge (40 – 45 dt/ha in der Region) im konventionellen Landbau sehr attraktiv. Die Kontraktpreise für die Ernte 2006 in der Region Lübecker Bucht liegen über dem Bundesdurchschnitt. Üblich ist im konventionellen Landbau der Region eine 3-jährige Fruchtfolge. Raps darf für die energetische Nutzung auch auf Stilllegungsflächen angebaut werden. Das größte Anbau- und Verarbeitungspotential für die dezentrale Ölverarbeitung in der Region Lübecker Bucht bildet Rapsöl aus konventioneller Landwirtschaft.

##### 3.1.2 Raps aus ökologischem Landbau

Bei Raps aus ökologischem Landbau ist aufgrund des hohen Schädlingsdrucks mit hohen Ertragsschwankungen zu rechnen. Die Erträge liegen bei 5 bis 20 dt Rapssaar pro ha und somit maximal bei der Hälfte der konventionellen Erträge, meist jedoch erheblich darunter.

In der Praxis wird zur Begrenzung des Schädlingsdrucks eine 7 bis 9-jährige Fruchtfolge eingehalten. Der ökologische Rapsanbau ist nur bei Absatzmöglichkeit in preislich sehr lukrativen Märkten, eventuell mit vorheriger Eigenpressung, wirtschaftlich möglich. Ökologischen Raps für Kraftstoffzwecke zu nutzen ist hingegen zur Zeit wirtschaftlich nicht sinnvoll. Trotz guter Erlössituation wird Raps im ökologischen Landbau aufgrund des hohen Ertragsrisikos kaum angebaut. In der Region Lübecker Bucht baut nach unserem Kenntnisstand ausschließlich das Institut für ökologischen Landbau der FAL Bio-Raps an.

### **3.2 Weitere Ölfrüchte in der Region Lübecker Bucht**

Weitere in der Region anzubauende Ölfrüchte sind Senf, Öllein sowie Leindotter. Am Institut für ökologischen Landbau in Trenthorst werden Versuche zu Mischkulturen mit Getreide oder Leguminosen mit Ölfrüchten durchgeführt. Erste Ergebnisse lassen auf eine attraktive Möglichkeit des Öl-Mischfruchtanbaus mit Leindotter für ökologische und konventionelle Betriebe schließen. Da der Öl-Mischfruchtanbau bislang in der Projektregion nur versuchsweise und nicht in der landwirtschaftlichen Produktion durchgeführt wird, beziehen sich alle weiteren Ausführungen auf die Rapsverarbeitung bzw. Rapsölnutzung.

Ein Ölgewinnungsanlagen-Ingenieur wies darauf hin, dass sich 00-Winterraps, Sommeraps und high-oleic Raps für die dezentrale Ölgewinnung besonders gut eignen. Ein Anbau nach der "guten fachlichen Praxis" wird generell vorausgesetzt. Für Speiseöl-Spezialitäten werden teilweise andere Rapsorten verwandt, welche jedoch Betriebsgeheimnis der Hersteller sind.

Eine tiefere Betrachtung der Anbausituation war nicht Bestandteil dieses Forschungsprojekts.

Es deuten sich jedoch einige Fragestellungen an, die künftig untersucht werden sollen. Aus dem vorliegenden Projekt ist ein Projektantrag entstanden, die Praxis des Mischfruchtanbaus in der Praxis auf konventionellen und ökologischen Flächen in Ostholstein zu testen. Zugleich soll die Verwendung von Leindotter in verschiedenen Verarbeitungsformen (Öl als Treibstoff, Presskuchen in Biogasanlagen und Verfeuerung) untersucht werden. Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang auch die Erstellung von Öko- und Energiebilanzen der Pflanzenölerzeugung und -nutzung. Auch dies ist Thema des angesprochenen Folgeprojekts.

### 3.3 Der Absatz der Ölsaaten

Der Raps wird heute in der Region zentral aufgekauft und außerhalb der Region verarbeitet. Rapsöl und Rapsextraktionsschrot werden dann zumeist zentral vermarktet. In Schleswig-Holstein und Hamburg existieren zwei große Ölmühlen, deren klassisches Geschäft die Belieferung des in- und ausländischen Lebensmittelmarktes ist. Zunehmend gelangt Pflanzenöl in die Biodieselproduktion und seit kurzem auch direkt als Treibstoff zu Speditionen und Landwirten. Rapskuchen und Rapsschrot wird als Futterkomponente in Mischfutterwerken verarbeitet.

Ölsaaten aus ökologischen Landbau werden in EU-Öko-VO zertifizierten Ölmühlen verarbeitet und als Öko-Lebensmittel bzw. Futtermittel vermarktet.

Aus den Expertengesprächen (siehe Kap. 2.3.1.) wurde folgende Einschätzung der Absatzstrukturen von Ölsaaten deutlich:

Die Nachfrage nach Rapssaat ist derzeit sehr groß. Laut Aussage verschiedener Marktbeobachter zeichnen sich für 2006 Engpässe in der Versorgung mit regionalem bzw. inländischem Raps ab.

Dieses ist auch in der stark gestiegenen Verarbeitung von Rapsöl zu Biodiesel begründet. Laut der UFOP-Marktinformation 12.05 ([www.ufop.de](http://www.ufop.de)) wird sich die Verwendung von Biodiesel von 2003 bis 2006 etwa verdoppeln. Laut REMMELE gehen nun auch industrielle Ölmühlen auf Landwirte zu, um zur Sicherstellung ihrer Rohstoffe Kontrakte mit Landwirten für die Abnahme von Raps abzuschließen. Die im Herbst 2005 abgeschlossenen Kontraktpreise für Food-Raps Ernte 2006 zwischen Erzeugern und Landhandel bewegen sich deutlich über der Vorjahreslinie (UFOP-Marktinformation 10.05).

Eine Schleswig-Holsteinische Ölmühle berichtete uns, dass die Preise für Rapssaat stark gestiegen seien. Objektive Daten dazu bietet die UFOP-Marktinformation, wonach der durchschnittliche Erzeuger-Abgabepreis für Non-Food Raps vom Dezember 2004 bis November 2005 von 176,00 € auf 192,20 € /to gestiegen ist. Die Preise für Food-Raps stiegen im gleichen Zeitraum in geringerem Umfang von 196,00 auf 204,75 € / to.

Für die Planer dezentraler Ölmühlen wirken die steigenden Rohstoffpreise derzeit verunsichernd. Das klingt paradox. Dennoch sind solche Reaktionen verständlich, denn die Rohstoffkosten machen etwa 80% der Betriebskosten einer Ölmühle aus (siehe Kapitel 7.1). Für die Ölmühle kommt es deshalb darauf an, dass sie die gestiegenen Rohstoffkosten an ihre Kunden weitergeben kann. Die ist beim Pressprodukt Rapskuchen derzeit überhaupt nicht der Fall, weil die Rapskuchenpreise derzeit stagnieren oder sogar fallen (siehe Kapitel 11.1). Da sich höhere Preise für Rapsöl nur begrenzt durchsetzen lassen, können sich die Margen einer Ölmühle mit Blick auf das Gesamtgeschäft verringern.

Landwirte aus der Region berichteten im Rahmen unserer Expertengespräche im Herbst 2005 vom Zurückhalten lagerfähiger Rapspartien zur Optimierung der Erlöse. Langfristig erwarten viele Landwirte auch für die Region Lübecker Bucht einen generellen Anstieg der Erzeugerpreise für landwirtschaftliche ackerbauliche Produkte. Voraussetzung dafür ist allerdings der zunehmende Anbau und Absatz von Energiepflanzen und eine daraus resultierende Verknappung der Gesamtfläche für die Nahrungsmittelproduktion.

Im Rahmen der Experten-Interviews berichtete der Betreiber einer Ölmühle von Schwierigkeiten im Umgang mit Saat-Qualitätsproblemen, wenn der Lieferant gleichzeitig Kunde oder sogar zusätzlich noch Gesellschafter ist. Solche Probleme können gravierend werden, wenn die Ölmühle eine Rapssaat-Charge aufgrund von Qualitätsmängeln ablehnt, der Lieferant aber zugleich wichtiger Abnehmer von Rapsöl oder schwerwiegender noch von Rapskuchen ist.

Ein Beispiel soll dies illustrieren: Ein Landwirt liefert Rapssaat an die Ölmühle. Die Annahme der Partie wird z.B. wegen Schimmel von der Ölmühle zu recht verweigert. Der Lieferant ist hierüber verärgert und bezieht sein Rapsöl, oder schlimmer noch seinen Rapskuchen, nicht mehr bei der Ölmühle. Für diese entstehen dann Absatzprobleme. Noch problematischer ist eine Konstellation, bei welcher der Lieferant nicht verarbeitungsfähiger Ware zugleich Gesellschafter der Ölmühle ist und diesen Status zur Durchsetzung einer Abnahmeverpflichtung nutzt. Hieraus können erhebliche zwischenmenschliche und Produkt-Qualitätsprobleme entstehen.

Bei Aufbau einer dezentralen Ölmühle und dem Abschluss von Lieferverträgen sollte diese Problematik geregelt werden. Es empfiehlt sich, solche Situation vor dem Auftreten, z.B. durch die Festschreibung allgemeinverbindlicher Rapssaat-Qualitätsparameter, zu entschärfen.

### 3.4 Überblick: Ausgangssituation der Ölverarbeitung und -nutzung in der Region

Zum Projektbeginn lagen nur vereinzelte und sehr allgemeine Informationen über die Situation der Pflanzenölnutzung in der Region Lübecker Bucht vor. Um die notwendigen Basisinformationen zu beschaffen, wurden eine Internetrecherche und eine telefonische Orientierungsbefragung von Personen mit hoher landwirtschaftlicher Regionskenntnis (Kreisbauernverbände, Maschinenring, Regionalpartnerschaft) durchgeführt. Auch die Fragebogenaktion bei den Besuchern der Informationsveranstaltung zur Motorenumrüstung diente der Gewinnung von Basisinformationen.

Es wurde festgestellt, dass es in der Region keine Ölmühle gibt. Diese Feststellung entspricht dem am TFZ-Straubing von Herrn Remmele geführten bundesweiten Ölmühlenverzeichnis (graphische Darstellung in Abb. 10, Aktualität Sept. 2005).

In der Region gab es auch keine öffentliche Pflanzenöltankstelle, eine Tankmöglichkeit liegt am Rand der Region (Heitec, 22964 Mollhagen).

Kein Landwirt gab an Rapskuchen bereits zu verfüttern, 10 Landwirte zeigten aber Interesse daran.

Im landwirtschaftlichen Bereich der Region verfügt das Institut für ökologischen Landbau in Trenthorst über die größte Anzahl umgerüsteter Motoren und die längste Erfahrung in der motorischen Nutzung von Pflanzenöl. Das Institut hat das Thema Pflanzenölnutzung im Rahmen seiner Öffentlichkeitsarbeit zwar vorgestellt, konnte mit seinen eigenen Ressourcen jedoch nur eine begrenzte Öffentlichkeitsarbeit auf den Weg bringen.

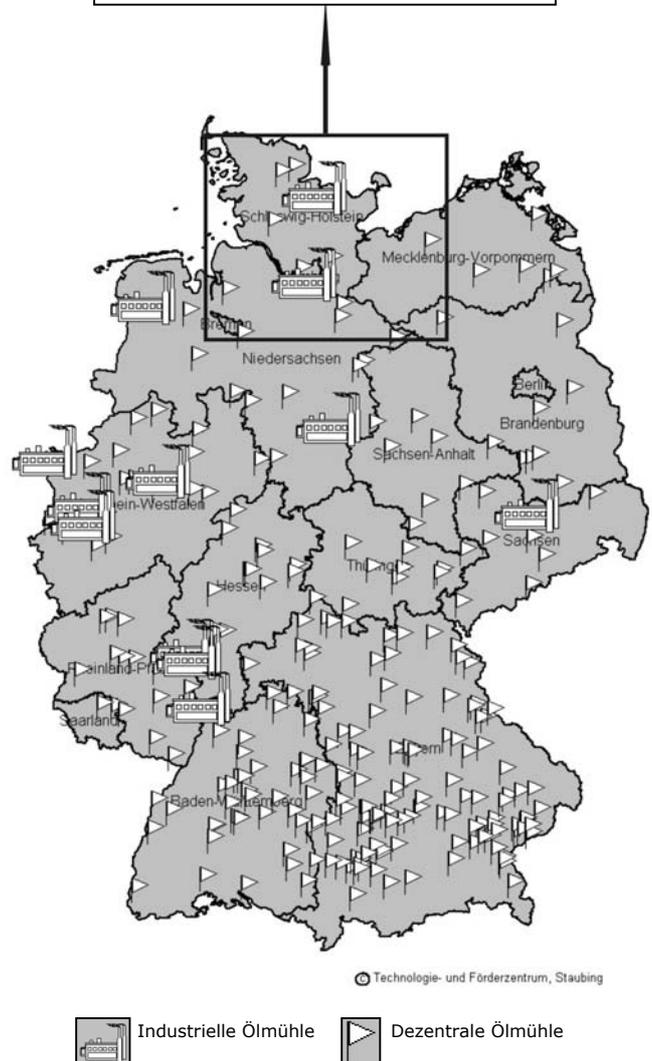
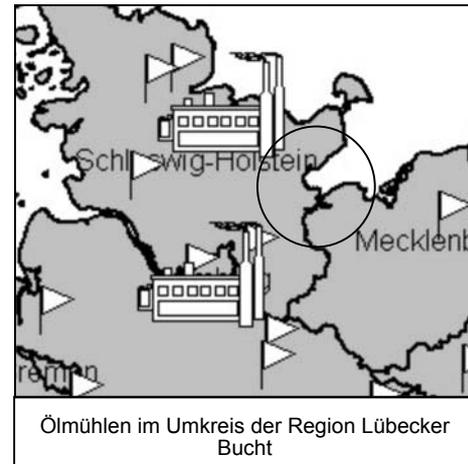


Abb. 10: Ölmühlen in Deutschland

Insofern lässt sich die Untersuchungsregion als ein Raum kennzeichnen, der in praktischer Hinsicht vom Thema Pflanzenölnutzung noch weitgehend unbeleckt ist. Die von uns

vorgenommenen Recherchen haben keine bislang unbeachteten oder unbemerkten Pionierkonstellationen zu Tage gefördert. Die Region konnte zu Projektbeginn mit Ausnahme der Versuche in Trenthorst auf fast keine praktischen Erfahrungen zurückgreifen und ist deshalb auf den "Import" von Wissen und Erfahrungen angewiesen. Weil die für die Landwirtschaft typischen Mechanismen der Diffusion neuer Techniken – die Beispielwirkung von Pionieren aus dem eigenen Berufskreis, die im räumlichen Umfeld angesiedelt sind – (noch) nicht greifen, ist von einer Informationskonstellation auszugehen, die noch nicht durch regionale Akteure geprägt sein kann.

Der Vertrieb von Raps-Speiseöl ist in der Region allerdings über die gesamte Breite des Lebensmitteleinzelhandels gegeben. Keines der angebotenen Rapsöle stammt jedoch unmittelbar aus der Region Lübecker Bucht.

Zwar gibt es mittlerweile einige norddeutsche Anbieter im weiteren Umfeld der Region. Ein Gutteil der angebotenen Speiseöle auf Rapsbasis hat eine sehr langen Weg hinter sich, bevor es in die Ladentheken der Region kommt. So wurden im Naturkosthandel ein Speiseöl aus Frankreich und im LEH ein Speiseöl aus Österreich identifiziert.

Die Recherchen zeigten auch, dass im Umfeld der Region in weiteren Bereichen der Pflanzenölnutzung größere Aktivitäten zu verzeichnen sind. Dort gibt sowohl dezentrale als auch (sehr große) industrielle Ölmühlen (siehe Abb. 10 und Kapitel 8). Mehrere Firmen bieten eine Umrüstung von Motoren auf Pflanzenölbetrieb an (z.B. 3E GmbH in Nortorf/Wilster) und einige landwirtschaftliche Betriebe in Mecklenburg-Vorpommern verfügen über z.T. bereits langjährige Erfahrungen mit dem Pflanzenöl-Motorenbetrieb.

Zusammenfassend betrachtet steht insbesondere die Region Lübecker Bucht, wie aber auch Norddeutschland insgesamt, in fast allen Bereichen der dezentralen Pflanzenölnutzung sehr weit hinter Süddeutschland zurück. Die Aktivitäten sind dort weiter vorangeschritten. Beispielhaft seien die Bereiche Pflanzenölforschung (z.B. TFZ-Bayern), dezentrale Ölmühlen (siehe Abb. 10) und Umrüstungen (z.B. Elsbett in Thalmässing, VWP in Allersberg, Hausmann in Wülfershausen) benannt.

Detaillierte Ausführungen zur Situation und Perspektive der Pflanzenölnutzung in der Region Lübecker Bucht finden sich in den folgenden Kapiteln.

## 4 Detaillierte Situationsanalyse: Erhebung zur Pflanzenölnutzung

Die Fragebogenaktion bei den Besuchern der Informationsveranstaltung war aufgrund ihrer strukturellen Begrenzung nicht ausreichend breit gestreut. Deshalb wurde eine zweite, flächendeckende Erhebung in der Region durchgeführt. Ein zweiseitiger Fragebogen (siehe Anlage Fragebogen VdFF/Maschinenring) wurde Mitte Juli 2005 über den Verteiler des Maschinenring Lübeck-Eutin Süd versandt. Zielgruppe der Befragung waren landwirtschaftliche und landtechnische Betriebe sowie Lohnunternehmer. Der Verteiler des Maschinenrings deckt etwa 75% dieser Betriebe in der Region Lübecker Bucht ab. Die Ergebnisse der Befragung sind im Folgenden aufgeführt:

### 4.1 Statistische Daten

Aussendungen:	1.241 Fragebögen
Rücklauf:	118 Fragebögen
Rücklaufquote:	9,51%
Betriebgrößen der landwirtschaftlichen Betriebe:	
Spannbreite:	11 bis 4.200 ha,
Mittelwert:	292 ha
Größenkategorien:	bis 50 ha            8 Betriebe
	50 - 99 ha        18 Betriebe
	100 - 299 ha     46 Betriebe
	300 - 599 ha    25 Betriebe
	über 600 ha      8 Betriebe
Tierhaltung:	57% der Betriebe

In Abbildung 11 ist die geographische Verteilung der Fragebogenrückläufe dargestellt.

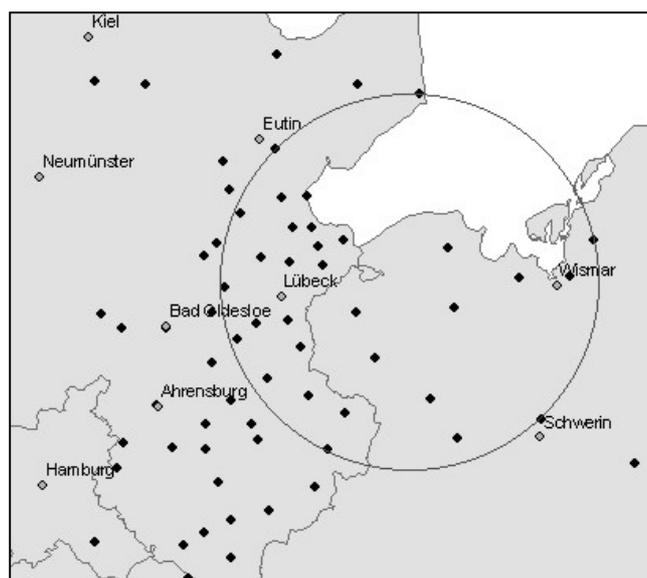


Abb. 11: Rücklauf der Fragebögen der Umfrage. Jeder PLZ-Bereich, aus dem ein Fragebogenrücklauf erfolgte, ist durch einen Punkt bezeichnet. Teilweise erfolgten mehrere Fragebogenrückläufe aus einem PLZ-Bereich.

Die räumliche Verteilung der Antworten zeigt, dass mit dem Fragebogen Akteure aus der Region der Regionalpartnerschaft im großen Umfang angesprochen worden und repräsentiert sind. Insgesamt sind die Akteure, die uns geantwortet haben, räumlich allerdings breiter gestreut. Die Verteilungsdaten können als Anhaltspunkt dafür genommen werden, dass eine tragfähige Informationspolitik in Sachen Pflanzenölnutzung sich nicht in einem zu engen räumlichen Rahmen bewegen darf.

Interessant ist auch, dass es vornehmlich große und sehr große Betriebe waren, die sich an der Fragebogenaktion beteiligt haben. Die Erfahrung, dass sich diese Betriebe offensiver mit dem Thema Pflanzennölnutzung auseinandersetzen, wird auch durch viele Gespräche bestätigt, die im Rahmen der genannten Informationsveranstaltungen und telefonischen Informationsgespräche stattgefunden haben.

## 4.2 Die Teilnehmer der Befragung

Abbildung 12 stellt den Betriebsschwerpunkt der Befragungsteilnehmer dar. Wie es bei einem Fragebogenverteiler über den Adresspool des Maschinenrings zu erwarten war, bildeten Landwirte mit 112 zurückgesandten Fragebögen die Hauptgruppe. Neun Lohnunternehmen beteiligten sich ebenfalls. Unter "Sonstige" wurde der Rücklauf eines Maschinenrings, eines Garten- und Landschaftsbauunternehmens und ein landtechnisches Unternehmen gefasst. Die Differenz von 124 Unternehmensnennungen bei 118 Fragebogenrückläufen resultiert daraus, dass einzelne Adressaten zwei Unternehmen (Landwirtschaft und Lohnunternehmen) führen.

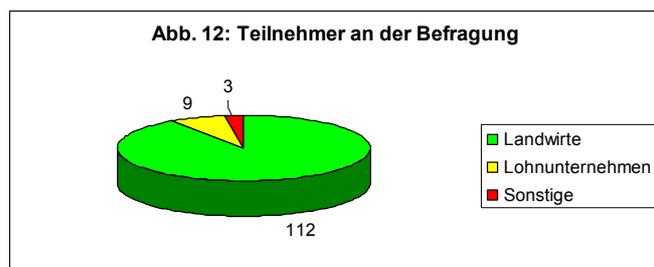


Abbildung 13 zeigt an, wie viel Prozent der Befragten sich bislang überhaupt mit dem Thema Pflanzenölnutzung beschäftigt haben. Knapp zwei Drittel (64%) der Befragten geben an, sich mit dem Thema Pflanzenölnutzung bereits beschäftigt zu haben. Beschäftigt bezieht sich hier auf den rein geistigen Vorgang des Anstellens von Überlegungen bzw. des Einholens von



Informationen durch Lektüre von Agrarzeitschriften u.ä.. Als Hauptinformationsmedium wurde bei telefonischen Nachfragen oder den späteren Interviews das Internet benannt. Die Auswertungen zeigen einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und der Beschäftigungsintensität mit Pflanzenöl. Während nur 60% der Betriebsleiter von Betrieben unter 150 ha angaben sich mit der Pflanzenölnutzung beschäftigt zu haben, liegt dieses Prozentsatz bei Betrieben über 500 ha bei 81%. Dieses korreliert mit dem zunehmenden Einsparungspotential für größere und große Betriebe durch die Pflanzenölnutzung.

Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich auch bei der Frage nach der Biodiesel-Nutzung: 66% gaben an sich mit diesem Thema bereits beschäftigt zu haben. Dieser Wert ist vor dem Hintergrund, dass die Nutzung von Biodiesel bereits seit Jahren, die Nutzung von Pflanzenöl jedoch erst seit wenigen Monaten in der Region thematisiert wird, überraschend niedrig. Dies zeugt auch vom Interesse der Landwirte an einer maximal kostensparenden, ökologisch vorteilhaften und dezentralen, auf den Betrieben umsetzbaren Lösung. Von einem Interviewten wurde die "ungenügende Energiebilanz" von Biodiesel kritisch erwähnt, von einem anderen die ungenügende Ökobilanz.

### **4.3 Ergebnisse der Befragung**

Die Hauptthemen der Befragung gliederten sich in zwei Gruppen:

1. Die Motivation zur Nutzung von Pflanzenölprodukten.
2. Interesse an der Nutzung von Pflanzenölprodukten. Die Fragen bezogen sich auf die Bereiche Treibstoff, Ölpressung, Tankstelle, Speiseölvertrieb und Rapskuchen.

Die Ergebnisse der Erhebung zur Nutzung von Pflanzenölprodukten finden sich in den nachfolgenden Kapiteln. Im Kapitel 8 wird eine Übersicht über die Technik und Nutzung der Pflanzenölgewinnung gegeben, im Kapitel 10 geschieht dies mit Blick auf die motorische Nutzung. Die Motivation zur Nutzung von Pflanzenölprodukten ist zusammenhängend im Kapitel 5 dargestellt.

## **5 Die Motivation zur Nutzung von Pflanzenölprodukten**

Es ist mit unserem Zugriff nicht möglich gewesen die Frage zu klären, wie viele Menschen sich in der Region bisher überhaupt mit dem Thema Pflanzenölnutzung beschäftigt haben. Wir schätzen, dass zu Projektbeginn eine intensive Beschäftigung nur bei einer Handvoll von Akteuren vorlag, denn selbst auf den Veranstaltungen, die wir durchgeführt haben und die ja einen Kreis von besonders interessierten Personen zusammengeführt haben, waren nur einige Teilnehmer mit der Thematik bereits intensiv vertraut. Insofern lässt sich als Ausgangsbedingung jeder Form von Aufklärungsarbeit zum Thema Pflanzenölnutzung festhalten, dass vor Beginn der Informationsarbeit einige Basisinformationen zu der Frage erarbeitet werden müssen, was für die jeweilige Zielgruppe an der Thematik überhaupt interessant ist.

Aus den Gesprächen mit Experten und Teilnehmern der Veranstaltungen wissen wir, dass der Kreis von Personen, der sich vor Beginn unsere Projektaktivitäten schon mit der Thematik auseinandergesetzt hat, schwerpunktmäßig drei Motive ins Feld geführt hat.

Zum einen haben wir es mit Personen zu tun, die ein hohes technisches Interesse am Thema Motornutzung haben und die gleichzeitig Freude am Ausprobieren neuer Konzepte und am Experimentieren mit neuen technischen Angeboten haben. Es handelt sich um technisch versierte "Bastler", die auch eine erhebliche Risikobereitschaft vorweisen.

Zweitens handelt es sich um Personen, die am Thema Umweltschutz und am Thema Ressourcenschonung stark interessiert sind. Sie begeistern sich am Thema Pflanzenölnutzung, weil es ihrem ökologischen Engagement entspricht, sich für Technologien zu interessieren, die umweltfreundlicher sind.

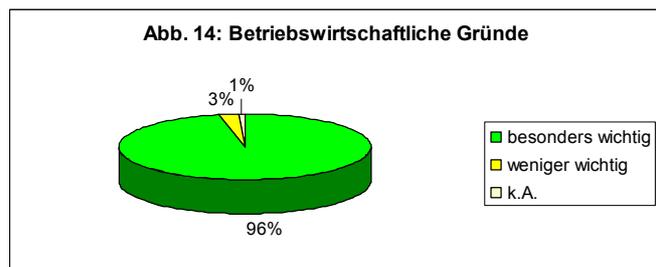
Als drittes Motiv lässt sich ein wirtschaftliches Interesse identifizieren, wobei sich dies sowohl auf die ökonomische Stärkung der landwirtschaftlichen Betriebe, aber auch auf die Stärkung der Wirtschaft in der Region beziehen kann.

Eine größere öffentliche Resonanz erhielt das Thema Pflanzenöl erst mit den steigenden Treibstoffpreisen und der Deckelung der Diesel-Rückvergütung in der Landwirtschaft.

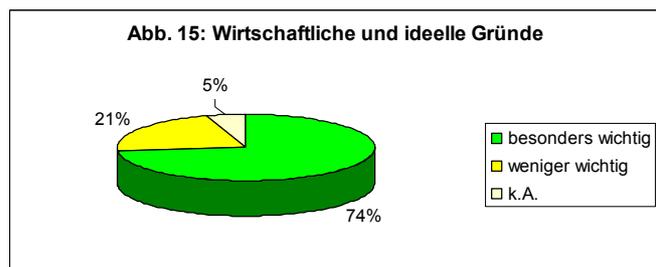
## 5.1 Die Ergebnisse der Befragung

Mit der schriftlichen Befragung haben wir unter anderem die Motivlagen der von uns erreichten Akteure erfasst. Besonders wichtig war die Frage nach den Grundmotiven und ihrer Bedeutung. Sie lautete: "Welche Gründe sind bei Ihrer Entscheidung für oder gegen die Nutzung von Pflanzenölprodukten (Rapsöl und Biodiesel) besonders wichtig?" Die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten konnten jeweils mit "besonders wichtig" oder "weniger wichtig" bewertet werden.

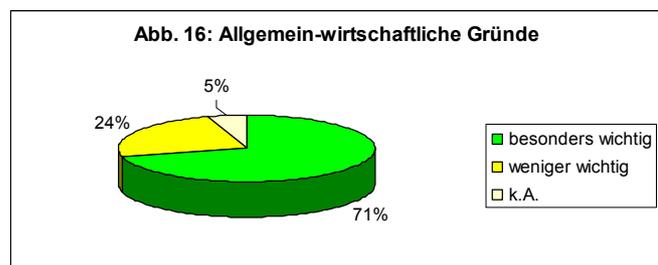
In der Liste der Motive stehen betriebswirtschaftliche Gründe an erster Stelle, also die Kosteneinsparung durch die Verwendung von Rapsöl/Biodiesel als Treibstoff. 96% der Befragten gaben an, dieses sei ihnen "besonders wichtig". Nur 3% war dies weniger wichtig (siehe Abb. 14.). Betriebe die angaben betriebswirtschaftliche Gründe seinen weniger wichtig, zählen vornehmlich zur Gruppe der Kleinstbetriebe unter 25 ha landwirtschaftliche Nutzfläche.



In der "Wichtigkeitsskala" folgen auf Platz 2 sogenannte "wirtschaftliche und ideelle bzw. strukturpolitische Gründe" (Abb. 15). Hier war im Fragebogen als erklärendes Beispiel die "Erhöhung der Wertschöpfung durch Eigenverarbeitung in der Landwirtschaft bzw. der Region" benannt. Drei Viertel (74%) der Befragten erachten dies als besonders wichtig, nur 21% als weniger wichtig.



An dritter Stelle der "Wichtigkeitsskala" folgen allgemein-wirtschaftliche Gründe (siehe Abb. 16). Hier war im Fragebogen als erklärendes Beispiel die "Unabhängigkeit vom Kraftstoffmarkt" genannt. 71% der Befragten gaben an, diese seien ihnen "besonders wichtig", während immerhin 24% dies als "weniger wichtig" bezeichneten.



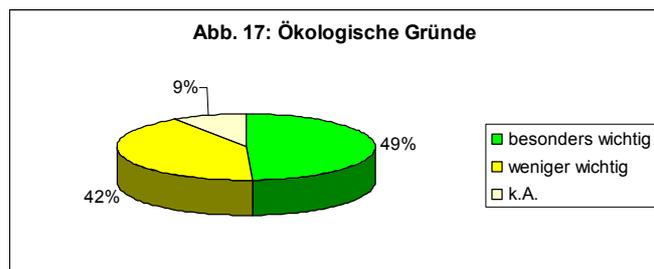
Fasst man die wirtschaftlichen Motive zusammen, dann zeigt sich, dass betriebswirtschaftliche Gründe absolut dominieren. Damit ist Kosteneinsparung gemeint. Dieses Motiv führen praktisch alle Befragten als zentrales Motiv an. Wir vermuten, dass eine tiefer gehende Befragung, die mit differenzierteren Bewertung (z.B. dem Schulnotensystem) arbeiten würde, dieses ebenso zeigte.

Allerdings sind die betriebswirtschaftlichen Überlegungen bei vielen Akteuren mit allgemein wirtschaftlichen und mit strukturpolitischen Überlegungen wie dem Thema der Wertschöpfung in der Region verbunden. Wir haben es zwar mit einer klaren Dominanz von Kostenüberlegungen zu tun - was angesichts der Preisentwicklungen auf den Mineralölmärkten nicht überrascht. Doch spielen andere wirtschaftliche Überlegungen ebenfalls eine wichtige Rolle.

Demgegenüber fallen zwei weitere Antworten auf die Motivationsfrage deutlich anders aus. Es handelt sich um die Frage nach den ökologischen Motiven und um die Frage, ob der Einstieg in die Pflanzennölnutzung Möglichkeiten bietet, den eigenen Betrieb auszubauen.

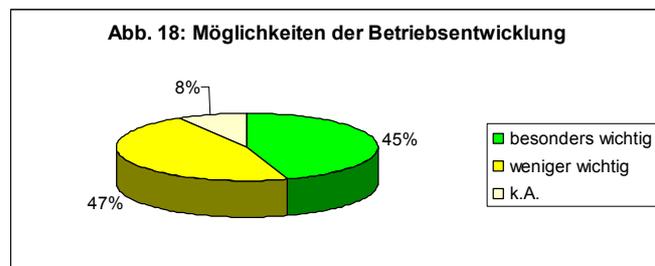
Ökologische Gründe sind nur für die Hälfte der Befragten (49%) ein besonders wichtiges Entscheidungskriterium bei der Nutzung von Pflanzenölprodukten (siehe Abb. 17). Für die relativ große Anzahl von 42% der Befragten ist dies weniger wichtig.

Ökologische Gründe stellen nur bei sehr wenigen Landwirten eine ausreichende Motivation zur Umstellung auf die Pflanzenölnutzung dar. Dies ist in der Regel nur gegeben, wenn zusätzlich eine betriebswirtschaftliche Komponente relevant wird, also konkret Geld einzusparen ist.



Die an der Befragung teilnehmenden ökologisch wirtschaftenden Betriebe wünschen Auswertungen zur Ökobilanz der Pflanzenöl- und Biodiesel-Treibstoffnutzung als Basis der eigenen Entscheidungsfindung. Hierfür ist jedoch intensive Forschung und Öffentlichkeitsarbeit notwendig.

Theoretisch besteht ja die Chance, durch die Ölgewinnung einen ganz neuen Betriebszweig für einen landwirtschaftlichen Betrieb bzw. ein Unternehmen zu schaffen. Wir fragten deshalb, nach dem Stellenwert der Möglichkeiten der Betriebsentwicklung durch die "Rapsölpressung und -vermarktung als neuen Betriebszweig für unseren Hof/Unternehmen". Wie in Abbildung 18 dargestellt, bezeichneten 45% der Befragten dies als besonders wichtig. 47% sehen dies als weniger wichtig an.



Die Möglichkeiten der Betriebsentwicklung werden durch die Betriebe unterschiedlich bewertet. Nur 41% der Betriebe unter 150 ha gaben an, die Möglichkeiten der Betriebsentwicklung seien ihnen besonders wichtig. Bei den Großbetrieben über 500 ha liegt dieser Wert bei 57%. Bei diesem Thema zeigt sich somit, dass es in der Region Lübecker Bucht eher die großen und sehr großen Betriebe sind, die Überlegungen in Richtung Aufbau eines neuen Betriebszweigs anstellen.

Fasst man die Ergebnisse zusammen, dann ergibt sich folgendes Bild: Praktisch alle Betriebe wollen sich aus einer akuten Kostenklemme befreien. Für alle Befragten sind somit betriebswirtschaftliche Gründe besonders wichtig, wobei ein hoher Prozentsatz der Befragten noch darüber hinausgehende wirtschaftliche Vorteile im Auge hat. Diese Gruppe möchte Einsparpotentiale realisieren, sich zudem unabhängiger von Kraftstofflieferanten machen, regionale Stoffkreisläufe aufbauen und / oder Möglichkeiten der Betriebsentwicklung nutzen. Ökologische Vorteile sind ein begrüßter Nebeneffekt, sind allein jedoch nicht stark handlungsmotivierend.

Alles in allem haben wir es demnach mit einer Motivlage zu tun, die überaus stark von betrieblichen Zwängen und Problemen geprägt ist. In den Angaben der Befragten spiegeln sich mithin jene betrieblichen Realitäten wieder, die als drückend empfunden werden und auf welche Akteure gern direkt reagieren möchten. Die Beziehung zu den beiden Eckdaten "Wegfall der Dieselerbilligung" und "Preissteigerungen auf den Treibstoffmärkten" ist offensichtlich. Das Interesse an Alternativen wird derzeit hauptsächlich aus diesen Quellen gespeist.

Das heißt nicht, dass sich die Akteure anderen Motiven versperren, wohl aber dass es eine klare Hierarchie gibt. So gesehen muss sich jede Form der Aufklärung über Nutzungsperspektiven von Pflanzenöl (oder erweitert: regenerativer Energien) und des Werbens für praktische Umsetzungskonzepte dieser Hierarchie bewusst sein und sich in Inhalt und Form darauf einstellen. Was dies bedeutet, wird später in Kapiteln 13 und 14 dargestellt.

## 6 Pflanzenölgewinnung

### 6.1 Grundlagen

Die Verarbeitung von Rapssaat zu Pflanzenöl lässt sich in zwei grundlegend unterschiedliche Verfahren gliedern:

1. Kaltpressung
2. Extraktionsverfahren

#### 6.1.1 Das Kaltpressverfahren

Als Kaltpressung (siehe Abb. 19) bezeichnet man ein Verfahren, bei dem das Öl ohne zusätzliche Wärmezufuhr und ohne mechanische Vorbehandlung im einstufigen Verfahren gepresst wird. Derart gewonnene Öle dürfen als natives Speiseöl vermarktet werden, wenn als Reinigungsschritte nur Waschen, Trocknen, Filtrieren oder Zentrifugieren eingesetzt wurden. Ökozertifizierte Pflanzenöle dürfen nur auf diesem Wege gewonnen werden.

Es ist auch möglich im Anschluss an die Kaltpressung, weitere Reinigungsschritte wie Wasserdampfbehandlung oder Raffination durchzuführen.

Das gewonnene Öl enthält 2 bis 13% Verunreinigungen bzw. Trubstoffe. Die Nutzung kaltgepressten Rapsöls als Motorentreibstoff ist möglich, wobei besonderes Augenmerk auf die Einhaltung bestimmter Verunreinigungs- und Chemischer-Grenzwerte (z.B. Phosphorgehalt) gelegt werden muss. Näheres hierzu definiert der Weihenstephaner Standard bzw. die demnächst in Kraft tretende DIN 51605 "Kraftstoffe für Pflanzenöltaugliche Motoren – Rapsölkraftstoff". Um die dort definierte Produktqualität zu erreichen, ist eine sorgfältige Saatlagerung und Aufbereitung sowie eine schonende Pressung und eine sehr gute Filtration notwendig.

Die Ölausbeute bei der Kaltpressung liegt bei ca. 33%. Der Presskuchen enthält einen Restölgehalt von 12 bis 15% und ist ein wertvoller Rohstoff für Futtermittel oder Biogasanlagen. Weitere Nutzungsmöglichkeiten sind der Einsatz als Dünger sowie die thermische Nutzung (z.B. in Heizungsanlagen).

Die dezentrale Ölsaatenverarbeitung ist auch in kleinen, auf ein begrenztes räumliches Umfeld bezogenen, Anlagen möglich. Je nach Pressengröße können 5 kg bis 800 kg Saat pro Stunde verarbeitet werden.

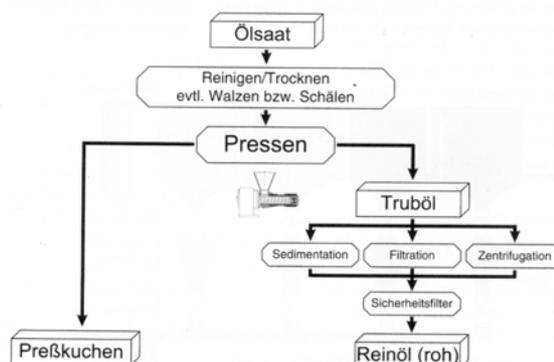


Abb. 19: Verfahrensschritte der Ölsaatenverarbeitung in dezentralen Anlagen (aus Eder 2004)

### 6.1.2 Das Extraktionsverfahren

Bei der Extraktion (Abb. 20) wird das Pflanzenöl mittels eines Lösungsmittels, meist technisches n-Hexan, aus dem Zellverband herausgelöst. Um zu gewährleisten, dass das Lösungsmittel ungehindert in die Saat eindringen kann, müssen die Zellwände aufgebrochen und gleichzeitig die Diffusionswege klein gehalten werden. Dazu wird das Saatgut zunächst mechanisch zerkleinert und auf Walzenstühlen zu feinen Flocken gepresst. Wenn nötig wird das Saatgut erwärmt. Dabei werden durch die Koagulation des Eiweißes und die Wasserdampfbildung die Zellwände zusätzlich zerstört.

Im Extraktionsprozess laufen das Lösungsmittel (Extraktionsmittel) und das Saatgut (Extraktionsgut) im Gegenstrom. So kommt stets frisches Lösungsmittel mit weitgehend entölter Saat und die frische Saat mit weitgehend ölgesättigtem Lösungsmittel in Berührung. Nach der Extraktion wird das Lösungsmittel vom Öl abdestilliert und dem Prozess wieder zugeführt. Da der Saat außer dem Öl auch unerwünschte Beileiststoffe wie Bitterstoffe, Metalle oder Harze entzogen werden, ist eine anschließende Raffination des Öls notwendig. Die Raffination erbringt dann die weitgehende Reinheit des Öls. REMMELE hat allerdings auch bei Rapsölraffinat teilweise Verschmutzungsgrade oberhalb der Grenzen des Weihenstephaner Standards gemessen.

Bei Extraktionsverfahren wird insgesamt über 98% des in der Saat enthaltenen Öls gewonnen. Das Extraktionsschrot enthält somit nur einen geringen Restölgehalt und ist nach einer Wasserdampfbehandlung als Futtermittel zu verwenden.

Der technische und energetische Aufwand des Extraktionsverfahrens mit anschließender Öl-Raffination ist erheblich und nur in Großanlagen möglich. Die Kapazitäten liegen bei bis zu 4.000 t Saatverarbeitung pro Tag. Zur Verarbeitung kommt sowohl inländischer als auch importierter Raps weshalb Großanlagen zumeist an Wasserstraßen gelegen sind. Das Extraktionsverfahren lässt sich deshalb nicht mit dezentralen Strukturen verbinden.

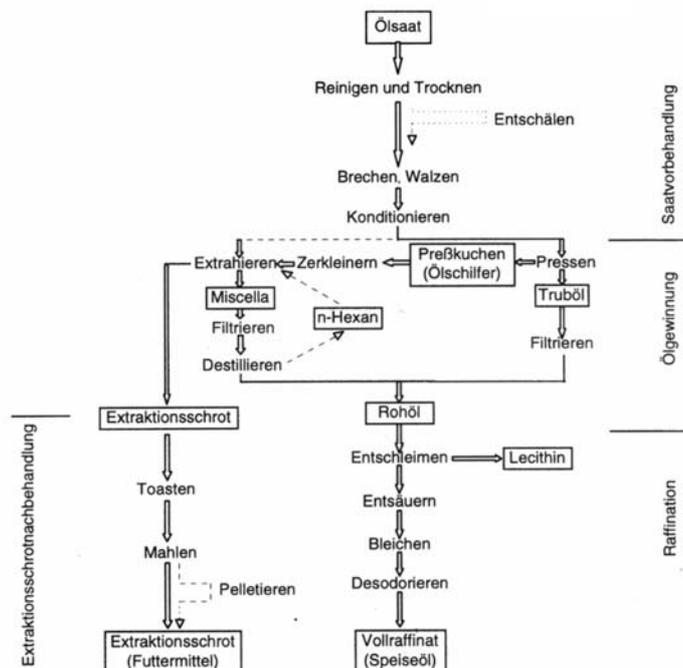


Abb. 20: Verfahrensablauf der Pflanzenölgewinnung und -raffination in industriellen Anlagen (aus Eder 2004)

Weitere Informationen zum Kaltpressverfahren und Filtrierung siehe Kapitel Literatur und Links.

## **6.2 Qualitätssicherung**

Entscheidend für die Qualität und Verwendbarkeit des Rapsöls ist die Qualitätssicherung. Die einzuhaltenden Maßstäbe sind durch den Weihenstephaner Standard bzw. durch die künftige DIN 51605 definiert (Bezug [www.din.de](http://www.din.de)). Der Qualitätssicherungsprozess beginnt bei der Ernte und reicht über Trocknung, Lagerung, Pressung, Filtrierung bzw. Raffination bis zur Lagerung des Öls. Neben generellen Grundsätzen der Qualitätssicherung sind die zu erzielenden Qualitätsparameter je nach Verwendung unterschiedlich. So steht bei Rapsöl als Lebensmittel der Geschmack im Vordergrund, während für die Treibstoffnutzung u.a. der Phosphor- und Calciumgehalt sowie die Gesamtverschmutzung zu begrenzen sind. Für Rapsölkraftstoff regelt der Weihenstephaner Standard bzw. die voraussichtlich im Frühjahr in Kraft tretende DIN-Vornorm 51605 die entscheidenden Parameter. Im Folgenden werden die wichtigsten Elemente der Qualitätssicherung beschreiben.

### **6.2.1 Rapsöl-Einkauf bzw. Lieferungen**

Sowohl Verwender als auch Anbieter sind gut beraten auf die Einhaltung obengenannter Vorgaben zu achten, um kraftstoffbedingte Schäden bzw. Regressanforderungen ausschließen. Es ist anzuraten, dass sich der Rapsölkunde bei der Lieferung des Kraftstoffs die Einhaltung des Weihenstephaner Standards bzw. künftig der DIN 51605 bescheinigen lässt. Zur Lieferung sollten unter Abzeichnung des Lieferanten und Kunden drei Proben normgerecht gezogen und versiegelt werden. Eine Probe erhält der Lieferant, zwei verbleiben beim Kunden.

Aufgrund der aktuellen Marktknappheit von Rapsöl wird teilweise ein Verschnitt mit anderen Pflanzenölen, wie z.B. Sojaöl vorgenommen. Die Eignung für motorische Zwecke kann dadurch eingeschränkt werden. Der Kunde sollte sich auch die Reinheit bescheinigen und in Zweifelsfällen Analysen durchführen lassen.

### **Exkurs: Pflanzenöl wird "Mineralölsteuerggegenstand"**

Im Falle einer beabsichtigten Verwendung als Kraftstoff sollte der Kunde das Rapsöl als "Rapsölkraftstoff" (so auf Lieferschein und Rechnung bezeichnet) beziehen. Erwirbt der Kunde ein "Pflanzenöl" und bestimmt dies zur Verwendung als Kraftstoff- oder Heizstoff führt er eine Mineralölherstellungshandlung durch. Diese ist mit diversen Anforderungen verbunden. Weitere Ausführungen siehe Kapitel 9.7.2.

### **6.2.2 Das Ausgangsprodukt Rapssaat**

Die Basis einer reibungslosen Verarbeitung und eines hochwertigen Endprodukts ist immer ein einwandfreies Ausgangsprodukt. Die Rapssaat sollte nach der guten fachlichen Praxis angebaut und möglichst trocken geerntet sein. Gegebenenfalls ist laut MATTHÄUS (Vortrag vom 2.11.05) eine umgehende, schonende Trocknung (<45° C) vorzunehmen, da schon wenige Stunden feuchter Lagerung zu einer irreversiblen Schädigung der Saat und somit auch der Ölqualität führen kann. Empfohlen wird 7% Lagerfeuchte. Zweifelhafte Partien sollten kaltpressenden Ölmühlen nicht zugeführt werden, eine Eignung für das Extraktionsverfahren mit anschließender Raffination ist zu prüfen.

Bei der Ernte sollte staubarm geerntet werden, um den Abrieb im späteren Mahlprozess zu begrenzen. Auch der Fremdbesatz sollte durch Einstellungen am Mähdrescher minimiert werden. Eine schonende Fördertechnik hilft das Bruchkorn zu begrenzen.

### **6.2.3 Saatreinigung**

Eine sehr gute Saatreinigung bildet die Voraussetzung für einen reibungslosen Pressverlauf und eine gute Ölqualität. Vor der Einlagerung sollte der Besatz mit Fremdsaatsaat unter 1% liegen. Auch Bruchsaat und gekeimte Saat sollte in möglichst geringem Anteil enthalten sein.

Immer wieder wird aus der Praxis von Schäden durch Verunreinigungen berichtet. Häufig gelangen sogar Metallteile wie Schrauben oder Muttern in die Presse. Daraus ist zu schließen, dass für die Reinigung der Saat nicht die erforderlichen Maßnahmen getroffen wurden. Es empfiehlt sich einen Magnetabscheider direkt vor der Presse einzubauen.

### **6.2.4 Saatlagerung**

Rapssaat sollte unter 12° C gelagert und die Lagertemperatur sollte überwacht werden. Die Lager müssen sauber sein. Zwischen Ernte und Pressung sollte die Saat 2 Monate ruhen. Die Lagerkapazität und die -bewirtschaftung sollte darauf ausgerichtet sein.

### **6.2.5 Ölgewinnung**

Eine erhebliche Beeinflussung der Ölqualität ist durch den Pressvorgang gegeben. Hierbei sind laut MATTÄUS (Vortrag vom 2.11.05) anlagebedingte Faktoren wie der Pressentyp oder der Durchmesser der Pressdüse als auch Einstellungen während des Pressvorgangs relevant. Besonders entscheidend sind die Schneckendrehzahl und die Presskopftemperatur. Letzteres steht in engem Zusammenhang mit der Ölausbeute: Je höher die Presskopftemperatur desto höher die Ausbeute. Allerdings steigt auch der Phosphorgehalt gleichzeitig an und die sensorische Qualität des Öls wird negativ beeinflusst. Als grobe Faustregel kann gelten: Je höher der Ölauspressgrad, desto höher größer die Gefahr von Qualitätsproblemen. Einige Ölmühlen haben den Auspressgrad zur Einhaltung der Vornorm zur DIN 51605 bereits gesenkt, was jedoch wirtschaftlich nicht immer vorteilhaft ist.

Rapsöle aus zweiter Pressung können die Vorgaben des Weihenstephaner Standards bzw. künftig der DIN 51605 in der Regel nicht einhalten und sind somit nicht kraftstoffgeeignet.

### **6.2.6 Ölreinigung und Filtrierung**

Zur Erzeugung eines sensorisch hochwertigen Öls bzw. eines Rapsöls, welches die Werte der DIN-Vornorm 51605 erfüllt, ist eine aufwändige, möglichst mehrstufige Ölreinigung dringend zu empfehlen.

In den Interviews wiesen Ölmüller und Spezialisten darauf hin, dass sowohl die Investitionen als auch der personelle Aufwand in die Qualitätssicherung deutlich höher als der Aufwand für den Pressvorgang anzusetzen sind. Auch Kosten für Analysen sowohl für das Öl als auch für den Presskuchen (insb. bei Verwendung als Futtermittel), sind zu

kalkulieren. Es ist davon auszugehen, dass nach Inkrafttreten der Vornorm DIN 51605 nur noch Kraftstoff, der dieser Norm entspricht, absetzbar sein wird.

### **Lösungsmöglichkeiten für die Praxis**

Die Reduktion des Auspressgrades zur Erfüllung der Qualitätsanforderungen für Kraftstoffzwecke ist aus wirtschaftlicher Sicht keine befriedigende Lösung. Welche weiteren Möglichkeiten bieten sich an?

#### 1. Eigene Ölreinigung vor Ort

Diese Lösung wird Autarkie-Bestrebungen am besten gerecht. Da das Öl direkt vor Ort gereinigt werden kann, fallen keine Transportkosten an. Mit dem 4-stufigen Sedimentationsverfahren des TFZ Bayern steht ein sehr preisgünstiges Reinigungsverfahren, mit allerdings auch begrenztem Wirkungsgrad, zur Verfügung. Aufwändigere Filter bringen bessere Ergebnisse, sind aufgrund der hohen Investitionskosten bei kleinen Ölmühlen jedoch nur bedingt wirtschaftlich. Dies gilt auch bei geringer Auslastung der Filtrierungsanlage.

#### 2. Ölreinigung in Fremdanlagen

Für die Ölreinigung in Fremdanlagen sind verschiedene Formen denkbar. Kern der Sache ist, dass Öl aus mehrerer dezentralen Ölpresen in einer "zentralen" Reinigungs- bzw. Aufbereitungsanlage gereinigt wird. Strukturelle Varianten dieses Konzepts sind

- eine gemeinschaftliche Reinigungs- bzw. Aufbereitungsanlage mehrerer Ölmühlen.
- Reinigungs- bzw. Aufbereitung im Lohn und der
- Verkauf des Trüböls an eine Reinigungs- bzw. Aufbereitungsanlage.

Alle Varianten werden bereits praktiziert, bzw. sind denkbar. Welche Form am sinnvollsten ist, hängt von den jeweiligen Bedingungen bzw. Strukturen vor Ort ab.

Auch für die technische Reinigung bzw. Aufbereitung bieten sich unterschiedliche Verfahren an. Eingesetzt werden könnten die üblichen, für die Reinigung kaltgepresster Pflanzenöle geeigneten Sedimentations- und Filtrierungsverfahren.

Aufgrund neuerer Entwicklungen sind mittlerweile auch kleine Teilraffinationsanlagen verfügbar. Der Vorteil liegt in der tiefgehenden und sicheren Reinigung und Entschleimung sowie in der Reduktion des Phosphorgehaltes. Dadurch ist es möglich, den Auspressgrad zu erhöhen und trotzdem ein für die motorische Nutzung geeignetes Öl zu erhalten. Dieses könnte insbesondere im Falle einer möglichen Verknappung bzw. steigender Preise für die Rapssaat interessant werden. Auch bei einer schwierigen Vermarktungs- bzw. Erlössituation für den Presskuchen ist ein hoher Auspressgrad wünschenswert. Nicht zuletzt begrenzt die Höhe des Restölgehalts auch die Einsatzmenge im Futter von Tieren.

Dem entgegen stehen die sehr hohen Investitionskosten von ca. 500.000 € für eine Kleinst-Entschleimungsanlage. Eine Teilraffination dürfte deshalb nur für große dezentrale Anlagen wirtschaftlich sein. Die gemeinschaftliche Nutzung einer Teilraffination durch mehrere dezentrale Ölmühlen könnten ebenfalls wirtschaftlich interessant sein. Vor dem Hintergrund der motorischen Weiterentwicklung werden weitgehend standardisierte

Rapsölkraftstoffe voraussichtlich zunehmend vom Markt gefordert werden. Raffinierte oder teilraffinierte Rapsölkraftstoffe bilden hierfür eine gute Grundlage.

**Weitere Informationen zur Qualitätssicherung:**

- GRAF/REINHOLD/HEYDRICH/HERRNBERGER: Qualitätsmanagement der dezentralen Ölsaatenverarbeitung. TLL-Themenblatt-Nr.: 42.17.430. Download von: [www.tll.de/ainfo/sondx9.htm](http://www.tll.de/ainfo/sondx9.htm)
- REMMELE/STOTZ: Hinweise zur Erzeugung von Rapsölkraftstoff in dezentralen Ölgewinnungsanlagen. Download von: [www.tfz.bayern.de](http://www.tfz.bayern.de)
- REMMELE/WIDMANN/BREUN/ROCKTÄSCHL: Reinigung kaltgepresster Pflanzenöle aus dezentralen Anlagen. Download von: [http://www.stmlf-design2.bayern.de/tfz/tec/oel/pdf/reinigung\\_pflanzenoel.pdf](http://www.stmlf-design2.bayern.de/tfz/tec/oel/pdf/reinigung_pflanzenoel.pdf)
- MATTÄUS/BRÜHL: Nutzung und Qualitätsaspekte von Pflanzenöl als Speiseöl. In KTBL-Schrift 427

## 7 Die Wirtschaftlichkeit dezentraler Ölgewinnungsanlagen

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit dezentraler Ölmühlen wird in diesem Bericht auf bestehende Veröffentlichungen zurückgegriffen. Die folgenden Ausführungen zur Wirtschaftlichkeit dezentraler Ölmühlen sind den Ausführungen von GRAF und REINHOLD 2005 und einem Vortrag von TORSTEN GRAF (TLL Jena) vom 2.11.05 entnommen. Im Zuge einer Ölmühlenplanung ist auf jeden Fall eine detaillierte und individuelle Wirtschaftlichkeitsberechnung notwendig.

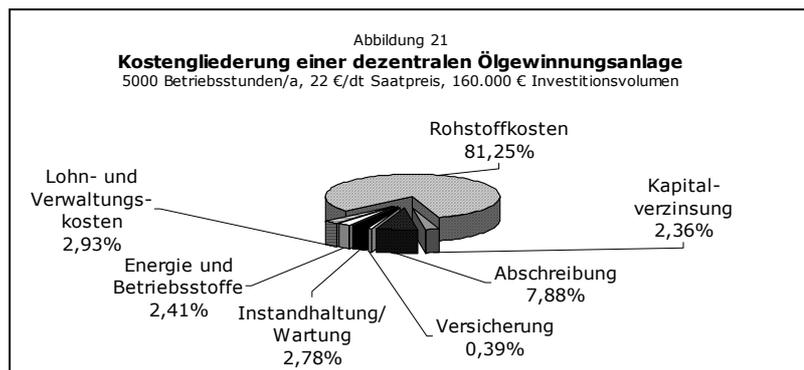
### 7.1 Investitions- und Betriebskosten

Nebenstehende Abbildung 21 zeigt die Betriebskostenaufgliederung einer dezentralen Ölgewinnungsanlage auf der Basis von 5.000 Betriebsstunden/a, 22 €/dt Saatpreis und 160.000 € Investitionsvolumen.

Den weitaus größten Anteil der Betriebskosten-

aufgliederung machen mit 81,3% die Rohstoffkosten aus. Zweitgrößter Kostenblock ist die Abschreibung (7,9%) worauf mit etwa gleichen Anteilen die Lohn- und Verwaltungskosten (2,9%), Instandhaltung/Wartung (2,8%), Energie- und Betriebsstoffe (2,4%) sowie die Kapitalverzinsung (2,4%) folgen.

Somit bestimmen die Rohstoffkosten entscheidend die Wirtschaftlichkeit dezentraler Ölgewinnungsanlagen. Aktuelle Rapssaatpreise finden sich im Ufop-Marktbericht ([www.ufop.de](http://www.ufop.de)).



#### 7.1.1 Aufgliederung der Investitionskosten

Im Rahmen unserer Informationsveranstaltung vom 5.11.05 präsentierte GRAF die folgenden Investitionskosten für dezentrale Pflanzenölgewinnungsanlagen. Die Werte stimmen mit denen eines Spezialisten überein, der sich direkt auf schleswig-holsteinische Verhältnisse bezieht. Tabelle 1 gliedert die Investitionskosten für eine Pflanzenölgewinnungsanlage mit 750 t Jahreskapazität, Tabelle 2 die Investitionskosten für eine Anlage mit 3.750 t Jahreskapazität auf.

<b>Tabelle 1: Investitionskosten für eine Pflanzenölgewinnungsanlage mit 750 t Jahreskapazität</b>		
	<b>€</b>	<b>%-Anteil</b>
Ausrüstung	69.535	42
Gebäude	86.060	52
Erschließung	4.345	2,6
Baunebenkosten	5.112	3
<b>Gesamt</b>	<b>165.052</b>	<b>100</b>

<b>Tabelle 2: Investitionskosten für eine Pflanzenölgewinnungsanlage mit 3.750 t Jahreskapazität</b>		
	<b>€</b>	<b>%-Anteil</b>
Ausrüstung	279.574	28
Gebäude	672.348	67
Erschließung	15.338	1,5
Baunebenkosten	29.757	3,0
<b>Gesamt</b>	<b>997.017</b>	<b>100</b>

Es zeigt sich deutlich, dass die Gebäude einen Großteil der notwendigen Investitionen ausmachen. Dieser Kostenblock ist durch die Nutzung vorhandener Räumlichkeiten reduzierbar. Dies sollte allerdings nicht durch eine ungünstige betriebsinterne und externe Logistik erkaufte werden. Hierdurch könnten die Betriebs- und Logistikkosten steigen. Wichtig ist auch, die Eignung z.B. als Saatlager genau zu prüfen. Ungeeignete Saat- und Öl-Lagerstätten können zu erheblichen Öl-Qualitätsproblemen führen.

Die dargestellten Kostengrößen lassen ebenfalls deutlich werden, dass man die Pflanzenölproduktion nicht als eine finanzielle und strukturelle Nebenlinie eines (landwirtschaftlichen) Betriebs betrachten kann. Ein Engagement in diesem Feld bindet erhebliches Kapital.

Berücksichtigt werden muss in diesem Zusammenhang auch die Kapitalbindung durch die Rapssaat. Die durch die Rapssaat bedingte Kapitalbindung durch den Jahresbedarf einer Anlage mit 3.750 t Jahreskapazität beläuft sich, bei kalkulierten 21,50 €/dt Rapssaat, auf ca. 800.000 €. Just-in-time Käufe sind eine Alternative, allerdings ist dabei mit erhöhten Preisen gegenüber der Abnahme direkt nach der Ernte zu rechnen. Höhere Rapssaatpreise schlagen, wie in Abb. 21 dargestellt, betriebswirtschaftlich erheblich durch. Bei größeren Anlagen können also gemeinschaftliche oder genossenschaftliche Konzepte sehr sinnvoll sein.

Die Investitionskosten für den Neubau einer Kaltpressanlage mit 3.750 t Jahreskapazität (die untere Tabelle auf der vorherigen Seite) hat GRAF weiter aufgeschlüsselt und in der folgenden Tabelle 3 detailliert.

<b>Tabelle 3: Investitionskosten für den Neubau einer Kaltpressanlage mit 3.750 t Jahreskapazität</b>	
(Werte in €)	
Erschließung (Strom, Wasser etc.)	15.339
Gebäude	672.349
Erdarbeiten	5.113
Maschinenhalle + Kuchenlager	33.234
Fundamente	25.565
Öllager	25.565
Hofbefestigung	5.113
Rapslager 4.000 t	577.760
Ölpresse 500 kg/h	61.355
Filter incl. Montage	61.355
Stahlbau	12.782
Ölsammelbehälter	1.789
Trogkettenförderer	3.323
Stützkonstruktion	5.113
Tagessilo 12 t + Becherwerk	8.692
Waage, Vorwärmer, Magnet ..	12.271
Logistik Öllager	7.669
Steuerung, Druckluft, Schaltschrank	28.121
Radlader	51.129
Baunebenkosten	29.757

Aus dieser Aufgliederung wird ersichtlich, dass ein Einsparungspotential durch Eigenleistung und auch durch Synergieeffekte wie z.B. vorhandene Gebäude und Ausstattung gegeben ist.

Von Einsparungen im Bereich der Qualitätssicherung (Filtrierung), Vorwärmung und Betriebssicherheit (z.B. Magnetabscheider) wird dringend abgeraten.

### 7.1.2 Investitionskosten und Anlagenkapazität in Bezug zu den Presskosten

An dieser Stelle wird das Investitionsvolumen im Bezug zur Kapazität der Ölgewinnungsanlage zu betrachten. Die folgende Tabelle 4 (ebenfalls GRAF, 5.11.05) stellt im oberen Bereich die Investitionskosten für Kaltpressanlagen für verschiedene Pressenleistungen dar. Im unteren Bereich erfolgt eine Umrechnung auf eine Jahreslaufzeit von 1.000, 4.000 und 8.000 Stunden. Die erhebliche Kostendegression bei zunehmender Laufzeit und auch für größer dimensionierte Pressen wird sehr gut deutlich.

Tabelle 4: Investitionskosten je nach Pressenleistung und Betriebsstundenzahl							
	Pressenleistung kg/h						
	15	35	50	100	300	500	750
<b>Nettopreis €</b>	3.359	7.199	12.005	16.770	41.926	63.400	112.484
Spezifische Investitionskosten €/t Rapssaat und Jahr bei unterschiedlichen Betriebsstunden							
<b>1000</b>	224	205	240	168	139	121	150
<b>4000</b>	56	51	60	42	35	32	37
<b>8000</b>	28	26	30	21	17	16	18

Die nebenstehende Abbildung 22 zeigt die gleiche Auswertung in anderer graphischer Darstellung. Die Degression der Investitionskosten pro gepresster Tonne Rapssaat bei den Anlagen bis zu einer Größe von 500 kg/h ist gut erkennbar. Die Presskosten sinken demnach mit zunehmender Pressengröße erheblich. Ab einer Pressenleistung über 500 kg/h steigen laut GRAF die Presskosten wieder leicht an.

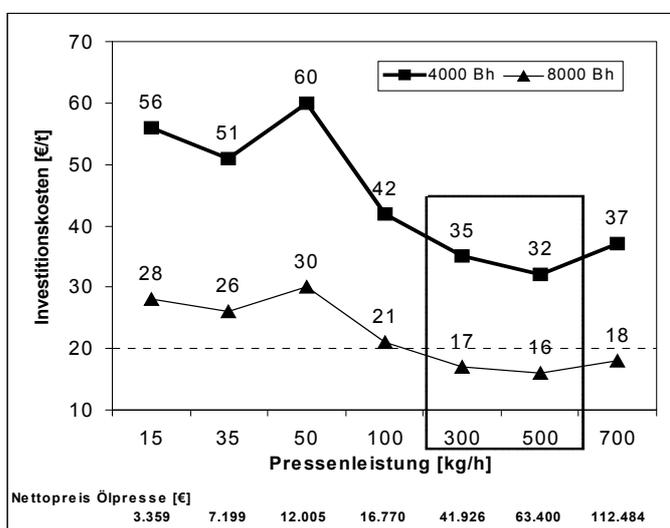


Abb. 22: Investitionskosten für Kaltpressanlagen/ spezifische Investition in €/t Rapssaat. Bh=Betriebsstunden pro Jahr. (GRAF 2005)

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich bei einer Pressenleistung von ca. 500 kg und einer maximalen Jahreslaufzeit (8.000 Stunden oder mehr) die Presskosten besonders günstig darstellen.

## Beispielrechnungen

Im folgenden sind in eigens erstellten Beispielrechnungen drei Pflanzenölgewinnungsanlagen mit unterschiedlicher Kapazität (300 und 500 kg/h) und unterschiedlicher Laufzeit (4.000 und 8.000 Betriebsstunden/Jahr) dargestellt. Angenommen wurde jeweils eine Ölausbeute von 33%.

1. Jahresproduktion. Verrechnet man die Faktoren Betriebsstunden pro Jahr und Pressenleistung erhält man folgenden Output der Anlagen pro Jahr:

Beispielanlage 1:  $300 \text{ kg/h} * 4.000 \text{ Betriebsstunden/a} = 1.200 \text{ t Saat/a} = \text{ca. } 400 \text{ t Öl/a}$

Beispielanlage 2:  $300 \text{ kg/h} * 8.000 \text{ Betriebsstunden/a} = 2.400 \text{ t Saat/a} = \text{ca. } 800 \text{ t Öl/a}$

Beispielanlage 3:  $500 \text{ kg/h} * 8.000 \text{ Betriebsstunden/a} = 4.000 \text{ t Saat/a} = \text{ca. } 1.330 \text{ t Öl/a}$

Die Anlage zur Beispielanlage 3 entspricht in etwa der oben Tabelle 2 dargestellten (997.017 € Gesamt-Investitionskosten).

2. Abzusetzendes Volumen pro Arbeitstag. Auf einer Basis 250 Arbeitstagen/a sind pro Arbeitstag in etwa folgende Volumen Pflanzenöl abzusetzen:

Beispielanlage 1: Pflanzenöl: 1,6 t bzw. 1.728 Liter Presskuchen: 3,2 t

Beispielanlage 2: Pflanzenöl: 3,2 t bzw. 3.456 Liter Presskuchen: 6,4 t

Beispielanlage 3: Pflanzenöl: 5,3 t bzw. 5.745 Liter Presskuchen: 10,6 t

3. Netto-Jahresumsatz. Bei Nettopreisen von Pflanzenöl: 0,65 € /l und Rapskuchen: 120 €/t errechnet sich folgender Netto-Jahresumsatz:

Beispielanlage 1: Pflanzenöl: 280.000 € Presskuchen: 96.000 € Gesamt: 376.800 €

Beispielanlage 2: Pflanzenöl: 561.600 € Presskuchen: 192.753 € Gesamt: 753.600 €

Beispielanlage 3: Pflanzenöl: 933.660 € Presskuchen: 319.200 € Gesamt: 1.252.860 €

(Dichte Pflanzenöl = 0,92 kg/l)

Im Vorgriff auf die im Kapitel 11 erfolgende Betrachtung zum Presskuchenabsatz sei angemerkt, dass bei obiger Darstellung etwa 34% des Gesamtumsatzes aus dem Absatz des Presskuchen resultiert. Die Generierung von verlässlichen Absatzkanälen der Ölprodukte und des Presskuchens zu wirtschaftlichen Preisen ist deshalb als zentraler Faktor zu betrachten.

4. Anbau- & Bewirtschaftungsfläche. Abschließend ist noch die für zur Beschickung der Beispielanlagen benötigte Raps-Anbaufläche sowie die Fläche, die mit dem erzeugten Pflanzenöl bewirtschaftet werden kann, wenn das Rapsöl als Treibstoff für die landwirtschaftlichen Maschinen verwandt wird, dargestellt:

Beispielanlage 1: benötigte Rapsanbaufläche: 267 ha Bewirtschaftung von: 4.320 ha

Beispielanlage 2: benötigte Rapsanbaufläche: 537 ha Bewirtschaftung von: 8.640 ha

Beispielanlage 3: benötigte Rapsanbaufläche: 889 ha Bewirtschaftung von: 14.364 ha

(Basis: Rapssaaternte: 4,5 t/ha, Ölbedarf pro ha bewirtschaftetes Land: 100l)

Somit ist aus dem Ölertrag aus einem Hektar Raps auf Basis dieser Beispielrechnungen die Bewirtschaftung von ca. 16 ha Land möglich. (Der Energieaufwand für die Lagerung und Pressung sowie der mögliche Energieertrag aus dem Presskuchen wurde hierbei nicht berücksichtigt).

Die oben bereits gezeigten Kostendegressionen bei größeren Anlagen und die großen Mengen, die erzeugt werden können (und danach jedoch erfolgreich vermarktet werden müssen) zeigen, dass der Betrieb rentabler Pflanzenölgewinnungsanlagen ein mittelständisches Geschäft ist, dass sich nicht auf Kleinmärkten abspielt.

Durch die hohen Anforderungen an die Kapitalausstattung, das technische Know-how und die Erschließung von Märkten sind nur zwei Entwicklungswege realistisch. Erstens der Weg der Selbstversorgungsweg auf Basis lokaler Zusammenschlüsse einiger Landwirte. Bei diesem Weg fallen geringste Vermarktungsaufgaben an, und das Investitionsvolumen lässt sich mit der Produktionsfläche, den Qualitätsanforderungen und mit einer mittelfristig kalkulierbaren Absatzmenge abstimmen.

Die entscheidende Frage dürfte in diesem Fall sein, ob sich in einer Gemeinde oder in einem begrenzten räumlichen Umfeld genügend kooperationswillige Landwirte finden und ob sich diese Landwirte in einer Form organisieren, bei welcher der Betrieb der Anlagen an einen Träger sinnvoll delegiert, anfallende Kosten erstattet werden und bei welcher der Steuerungs- und Abstimmungsbedarf ohne großen Informationsaufwand bewältigt werden kann.

Der zweite Weg ist die Versorgung größerer, regionaler Märkte durch Privatunternehmen. Dies können auch Genossenschaften sein. In diesem Fall konkurriert der Anbieter im Prinzip mit vielen anderen Anbietern um mittelgroße Märkte. Er kann seinen Absatz nicht in der Weise planen wie es die Selbstversorgungslösung tun kann, weil er seinen Markt immer wieder neu erobern und sich gegenüber Konkurrenten behaupten muss. Im Bereich der Pflanzenölgewinnungsanlagen sind dabei gleich zwei Märkte zu erschließen und zu beachten: Der Pflanzenölmarkt und vor allem der Presskuchenmarkt (Futtermittelmarkt, siehe Kap. 11). Die Vermarktung muss entsprechend ausgebaut und professionell organisiert sein.

Bei diesem Weg ist neben der hohen Kapitalausstattung vor allem zu beachten, dass mit niedrigsten Produktionskosten und deshalb mit größtmöglicher technischer Effizienz zu arbeiten ist. Ein solches Unternehmen steht jedoch nicht nur in einem Preis- sondern auch in einem Qualitätswettbewerb (s.o.). Die Anforderungen an die Qualität des Pflanzenöls sind hoch. Betriebe ohne gut ausgebaute Qualitätssicherungssysteme dürften sich in diesem Markt nicht lange halten.

## **7.2 Arbeitskräftebedarf**

Experten wiesen in unseren Interviews darauf hin, dass bezüglich des benötigten Personals der "Nebenbetrieb" einer mittleren bis größeren Pflanzenölgewinnungsanlage auf einem landwirtschaftlichen Betrieb nicht möglich sei. Nur bei sehr kleinen Anlagen sei dies möglich. GRAF kalkuliert 3 Arbeitskraftstunden je Tag bei für die Betreuung und Beschickung einer Presse der Größenordnung von 3.750 t/Jahr.

Ein Ölmüller wies auf den zusätzlichen erheblichen Aufwand für den Verkauf und die Logistik des Presskuchens sowie für die Verwaltungsarbeiten hin.

### **7.3 Fördermaßnahmen**

Seit Juni 2005 prüft die TechnoPlus GmbH aus Neubrandenburg im Rahmen einer vom Bundesverbraucherschutzministerium ausgeschrieben Studie Aspekte der Wirtschaftlichkeit und der Qualitätssicherung dezentraler Anlagen. Von den Ergebnissen der Studie, die Ende des Jahres 2005 vorliegen werden, hängt die eventuelle Aufnahme in das Förderpaket 2006 ab.

Für Fördermittel im Bereich regenerativer Energien ist zuständig:

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Hofplatz 1, 18276 Gülzow, [www.fnr.de](http://www.fnr.de).

Einige Bundesländer stellen außerdem Mittel aus dem Agrarinvestitionsförderprogramm (AFP) zur Verfügung.

### **7.4 Fazit**

Die dargestellten Berechnungen zeigen, dass der wirtschaftliche Betrieb einer dezentralen Ölmühle möglich ist. Größere Ölmühlen produzieren deutlich wirtschaftlicher als kleinere. Lange Laufzeiten sind ebenfalls von hoher Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit.

Auch kleinere dezentrale Ölmühlen können wirtschaftlich betrieben werden könnten. Vorteilhaft ist hierfür die Bedienung preislich lukrativer Nischenmärkte (z.B. Speiseölspezialitäten). Hierdurch lässt sich bereits bei geringerem Produktionsvolumen eine Wirtschaftlichkeit erreichen. Dennoch bleibt die Anlage aus wirtschaftlicher Sicht suboptimal, was bei starker Konkurrenzsituationen mit größeren dezentralen oder industriellen Ölmühlen problematisch werden kann. Insbesondere bei der Kraftstoffproduktion sind niedrige Produktionskosten entscheidend.

Der erlösmaximierte Absatz des Presskuchens stellt, auch für Betriebe in der Region Lübecker Bucht, eine Herausforderung dar.

Bei der Investition ist insbesondere der große Kostenblock "Gebäude" durch die Nutzung vorhandener Räumlichkeiten reduzierbar. Dies sollte allerdings nicht durch eine ungünstige betriebsinterne und externe Logistik erkaufte werden.

## 8 Dezentrale Pflanzenölgewinnung in der Region

### 8.1 IST-Stand dezentraler Ölmühlen im Projektgebiet und Umfeld

Die nebenstehende Abbildung 23 (REMMELE, TFZ-Bayern) zeigt, dass der Schwerpunkt dezentraler Ölmühlen eindeutig in Süddeutschland liegt. Etwa 60% der deutschen dezentralen Ölmühlen befinden sich in Bayern und Baden-Württemberg. Auch die größte Dynamik im weiteren Entstehen dezentraler Ölmühlen war im Jahr 2005 vornehmlich in Süddeutschland zu verzeichnen. Zwischen 1999 und März 2004 hatte sich die Anzahl der Anlagen verdreifacht.

Ein Branchenspezialist berichtete im persönlichen Gespräch, dass im Jahr 2005 einzelne dezentrale Ölmühlen die Produktion jedoch eingestellt hätten. Die Gründe liegen teilweise in Absatzproblemen für den Presskuchen und teilweise in der Unwirtschaftlichkeit der Ölmühlen.



© Technologie- und Förderzentrum, Staubing

Abb. 23: Verteilung dezentraler Ölmühlen in Deutschland Sept. 2005 (REMMELE)

Im Bundesland Schleswig-Holstein gab es zu Projektbeginn im Juni 2005 eine industrielle Ölmühle (HaGe Kiel) und vier dezentrale Ölmühlen. Die dezentrale Ölmühle der Kartoffelverwertungsgesellschaft Cordes & Stoltenburg in Schleswig produziert Rapsöl auch zur Treibstoffnutzung. Drei Ölmühlen produzieren nur kleine Mengen für Nischenmärkte bzw. zur Eigenverwendung. Eine Raps-Speiseölmühle stellte im August 2005 den Betrieb ein. Der Grund lag in der Uorientierung der Betreiber im gesamtbetrieblichen Zusammenhang. Eine Alternative hätte in der Professionalisierung der Produktion (Saatreinigung, längere Mühlenlaufzeiten) und der Intensivierung der Vermarktung (größerer zeitlicher Aufwand, neue Wiedervermarkter) gelegen. Die Betreiber sahen hier zwar grundsätzlich eine wirtschaftliche Möglichkeit, hatten sich aber aus persönlichen Gründen dagegen entschieden.

Im Raum Heide nahm im November 2005 eine neue Ölmühle ihren Betrieb auf (Schwerpunkt Treibstoff), in Heiligenhafen ist eine Ölmühle in Planung (Schwerpunkt Speiseöl). Im Projektgebiet Lübecker Bucht gibt es aktuell weder eine industrielle noch eine dezentrale Ölmühle. Aktuell konkrete Pläne zu Ölmühleneröffnungen in der Region Lübecker Bucht sind dem Autor nicht bekannt.

Im nördlichen Niedersachsen ist die Elbmarsch Ölmühle (21379 Echem) gelegen. Gründungsimpuls war die Verarbeitung von Ölsaaten "aus der Region für die Region" mit dem Schwerpunkt der Qualitäts-Futtermittelgewinnung. Da die Resonanz und somit der Absatz in der Region nicht zufriedenstellend war, orientierte sich die Ölmühle um. Heutiger Schwerpunkt ist die Verarbeitung einer breiten Palette vornehmend ökologischer Ölsaaten. Ein Großteil der Produktion ist Auftragsproduktion bzw. wird an Weiterverarbeiter und Inverkehrbringer verkauft. Die Speiseöl-Eigenmarke wird nur im Umkreis der Mühle vertrieben.

Aus konventioneller Landwirtschaft wird vornehmlich Raps verarbeitet, die Ölmühle betreibt eine Rapsöl-Tankstelle auf ihrem Gelände.

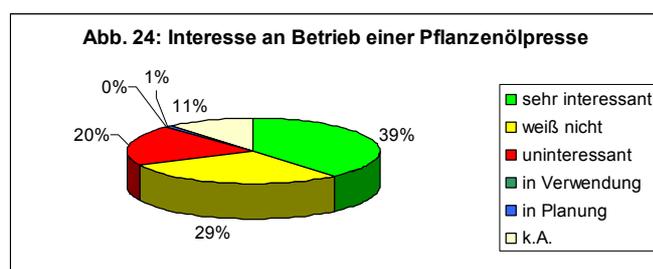
Im westlichen Mecklenburg-Vorpommern gibt es weder zentrale noch dezentrale Ölmühlen. Im mittleren Teil sind drei dezentrale Ölmühlen gelegen: Kruse (17039 Neuenkirchen, nur Speiseöl), Tornow (17192 Varchentin, nur Kraftstoff) sowie Biokraft Straßburg GmbH (17335 Schwarzensee).

Die wichtigsten direkten Handelsbeziehungen aus der Region Lübecker Bucht bestehen zu der ADM Ölmühle Hamburg AG, der Ölmühle HAGE Kiel und der Elbmarsch Ölmühle. Zudem agieren dort eine Anzahl von Ölhändlern und Maklern.

## 8.2 Interesse an dezentraler Ölgewinnung

Aufgrund der aktuellen Dynamik in der motorischen Pflanzenölnutzung sind wir davon ausgegangen, dass auch in der Region Lübecker Bucht ein erhebliches Interesse am Aufbau von Ölgewinnungsanlagen vorliegt. Im Rahmen unserer Umfrage II (VdFF/Maschinenring) haben wir landwirtschaftliche und landtechnische Unternehmen danach befragt.

Abbildung 24 zeigt, daß für 39% der Befragten, der Betrieb einer Pflanzenölpresse (selbst bzw. in Beteiligung) "sehr interessant" sei. Nur 22% gaben an, dass dieses für sie "uninteressant" sei. Wie auch bei der Pflanzenölnutzung korreliert das Interesse an einer eigenen Ölmühle mit der Größe der Betriebe: größere Betriebe zeigen größeres Interesse.



Die Aktualität des Themas wurde unterstrichen durch die Teilnehmerzahl an der im Rahmen des Projekts durchgeführten Informationsveranstaltung "Dezentrale Pflanzenölgewinnung" mit insgesamt 140 Teilnehmern, davon ca. 40 Personen aus der Projektregion Lübecker Bucht.

Dieses überraschend hohe Interesse ist vor dem Hintergrund der generellen Motivation für die Nutzung von Pflanzenölprodukten zu sehen. Wie im Kapitel 5 dargestellt, sind hierfür betriebswirtschaftliche Gründe besonders entscheidend. Ideelle und ökologische Gründe sind, mit Ausnahme einzelner Betriebsleiter ökologisch wirtschaftender Betriebe, weniger ausschlaggebend.

Der Autor vermutet aus verschiedenen Gesprächen, dass die Motive in Süddeutschland etwas anders gelagert sind. Hier scheint die Motivation nicht so dominant monetär sondern auch in anderen Gründen, u.a. einer Bastler- und Selbstversorgungsmentalität sowie in strukturpolitischen Motiven begründet zu liegen.

Personen, die sich für den Aufbau einer Ölmühle in der Region interessierten, äußerten im Gespräch den Anspruch, mit den dominierenden zentralen Ölmühlen wirtschaftlich konkurrieren zu können. Das Pflanzenöl muss unter diesen Voraussetzungen ebenso zu marktgerechten Preisen (Preisstandard der zentralen Ölmühlen) in entsprechenden DIN-Qualität abzugeben sein. Auch bei der Saat-Abgabe an die eigene bzw. kooperierende Ölmühle müssen marktgerechte Preise erzielt werden. Geringere Erlöse werden von Landwirten in der Regel nicht akzeptiert.

Für die Abschreibung werden aufgrund der politischen und marktbedingten Unsicherheiten nur mittelfristige Zeiträume akzeptiert. Der Betriebszweig Ölmühle soll voll kostendeckend arbeiten und zumindest leichte Gewinne abwerfen. Dabei wird jedoch häufig eine geringe Entlohnung der Arbeitskraft des Landwirts durch die Pflanzenölgewinnung selbst akzeptiert.

Sollte einer der benannten Faktoren nicht gegeben sein, verliert sich das Interesse. Die Akteure richten sich dann auf einen Bezug des Pflanzenöl vom freien Markt ein. Die derzeitigen bzw. zu erwartenden Pflanzenöl-Versorgungsengpässe fallen bei Überlegungen für eine eigene Ölmühlenplanung wiederum positiv motivierend ins Gewicht.

### **8.3 Hemmfaktoren**

Als Hemmfaktoren gegen den Aufbau dezentraler Ölmühlen wurden in den Interviews und Gesprächen folgende Gründe benannt (die Reihenfolge entspricht der Gewichtung):

1. Probleme mit dem Abverkauf des Presskuchens (Anforderung: kostendeckend, kontinuierlich und wenig aufwändig)
2. Planungsunsicherheiten (insbesondere Besteuerung und Weltmarktpreise)
3. Aufwändige Qualitätssicherung
4. Hoher Verwaltungsaufwand

Laut REMMELE (KTBL-Schrift 2005) sind für Ölmühlenbetreiber die mangelnde Rentabilität, überhöhte Rapssaatpreise und überzogener bürokratischer Aufwand die wichtigsten Gründe, die eine Weiterführung der Ölproduktion in Frage stellen. Auch der Geschäftsführer einer norddeutschen Ölmühle berichtet von einem extrem hohen "Papieraufwand" durch die sehr hohen Verwaltungs-, Kontroll- und Nachweisanforderungen, z.B. für den Zoll und die halbjährliche Fettmeldung.

## 8.4 Konkrete Ölmühlen-Planungen im Projektverlauf in der Region

Im Projektverlauf wurden im Raum Lübecker Bucht mindestens drei ernsthafte Überlegungen bzw. Planungen zum Aufbau einer dezentralen Ölmühle durchgeführt: zwei liegen im Raum Ratzeburg, eine bei Dassow.

1. Planungsverlauf einer Ölmühle im südlichen Teil der Region. Die Planungen waren im Frühjahr 2005 mit hoher Motivation begonnen worden. Eine deutliche Ernüchterung brachte die im Sommer mit einem Betriebsberater durchgeführte Wirtschaftlichkeitsberechnung, welche in Tabelle 5 dargestellt ist:

**Tabelle 5: Wirtschaftlichkeits-Kurzrechnung eines Betriebsberaters**

Rapssaat mit 7,5 % Wasser hat für den selbst lagernden Landwirt einen  $\text{€}$ -Wert (Durchschnittswert) von 25 €/dt netto.

Bei 33 kg Ölausbeute aus 100 kg Rapssaat	25,00 €
abzgl. Erlös für Rapskuchen (Basis 12 €/dt*), 66 kg	- 8,00 €
Verbleibt für 33 kg Öl zum Erreichen des Gleichgewichts	17,00 €

Daraus folgt ein Preis für das Pflanzenöl von	51,00 €/dt
(Anmerkung: entspricht ca.	0,47 €/l netto)

Dazu kommt noch die Umsatzsteuer und die Kosten für die Aufbereitung, Lagerung des Rapskuchens usw. Andererseits kann Rapsöl frei Hof für 0,60 €/l inkl. MwSt. (= 0,56 € netto) eingekauft werden.

Die dargestellte Wirtschaftlichkeitsberechnung lässt erkennen, dass der Landwirt das Pflanzenöl nur unwesentlich günstiger selbst produzieren als von einem Großanbieter beziehen kann.

Hinzu kommen nach Ansicht des Betriebsberaters noch folgende Planungsunsicherheiten:

- Eine Ölgewinnungsanlage ist auf 10 Jahre abzuschreiben. In diesem Zeitraum gibt es (mindestens) folgende Variablen, die heute nur schwer eingeschätzt werden können:
  - Mögliche Besteuerung von Rapsöl als Treibstoff ab 2009 – oder vorher?
  - Billigere, als Treibstoff nutzbare, Pflanzenöle auf den Markt
  - Preisentwicklung Raps: bei Preissteigerung könnte der Rohwarenverkauf attraktiver als die Eigenverarbeitung sein
  - Erlös(entwicklung) aus dem Presskuchen zu gering bei zugleich unsicherem Absatz.

Der Landwirt und Betriebsberater sahen generell eine große Einsparungsmöglichkeit in der Umrüstung der Traktoren auf Rapsölbetrieb. Hier kann ein Preisvorteil von ca. 35 – 40 ct pro Liter Kraftstoff erzielt werden. Der weitere Schritt zur eigenen Ölverarbeitung bringt darüber hinaus jedoch nur einen geringen Einspareffekt, "maximal im Centbereich". Diesem Einsparpotential gegenüber stünden zusätzlich zu den o.g. Planungsunsicherheiten ein erheblicher Verwaltungsaufwand und gebundene Arbeitskapazitäten auf dem Hof.

Fazit des Betriebsberaters: "Eine Einsparung von 5 ct gegenüber zugekauften Pflanzenöl reichen zur Motivation nicht aus. Es müssten mindestens 10 ct sein. Landwirte würden eher etwas mehr für den Einkauf des Pflanzenöls ausgeben um sich so ihre Flexibilität zu bewahren." Der Landwirt hat die weitere Beschäftigung mit dem Aufbau einer eigenen Ölgewinnungsanlage deshalb auf den Winter 2005/06 verschoben.

Aus Sicht des erwähnten Beraters wird das Thema "neuer Betriebszweig" von den Landwirten sehr vorsichtig angefasst. Neue Betriebszweige seien für die ihm bekannten Betriebe nur nach dem Standhalten einer strengen wirtschaftlichen Prüfung ein Thema, ideelle Gründe seien unwesentlich. Erst bei überdurchschnittlich hohen Renditechancen könne man damit rechnen, dass sich die Betriebe konkret engagieren. Nach seinen Erfahrungen wären allgemeine strukturpolitische Erwägungen in Richtung dezentraler Versorgungsstrukturen oder Unabhängigkeit von den Mineralölkonzernen für die Landwirte, die er selber betreut, keine tragfähigen Motive.

2. Planungsverlauf einer Ölmühle Raum Dassow. Die Ölmühle im Raum Dassow ist Teil eines Gesamtprojekts mit Biogaserzeugung. In dessen Umfeld wurde im Rahmen der Regionalpartnerschaft Lübecker Bucht ein eigenes Projekt durchgeführt. Ein beabsichtigtes Interview mit einem beteiligten Landwirt kam leider nicht zustande. Für weitere Details sei deshalb auf den Projektbericht (Region Aktiv-Projekts "Untersuchung zur Umsetzung der Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 08. Mai 2003 im Region-Aktiv-Gebiet", Nachfragen an [www.ralb.de](http://www.ralb.de)) verwiesen.

3. Weiteres Beispiel zu Überlegungen zur Pflanzenölerzeugung und -nutzung. Etwa 50 km östlich der Region Lübecker Bucht nutzt ein großer landwirtschaftlicher Betrieb (ca. 450 t Kraftstoff-Jahresverbrauch) bereits seit einigen Jahren Rapsöl als Kraftstoff (ca. 100 t p.a.). Den Aufbau einer eigenen Ölmühle für dieses Volumen betrachtet der Verantwortliche als unwirtschaftlich. Ab 300 t/a Ölerzeugung bei einem Investitionsvolumen von 150.000 € wäre nach derzeitigen Berechnungen die Anlage in zwei Jahren erwirtschaftet. Weitere Abnehmer würden sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirken. Interessant sei in diesem Zusammenhang auch eine pflanzenölbetriebene Getreidetrocknungsanlage sowie ein pflanzenölbetriebenes BHKW für den Schweinestall. Offene Fragen bestünden nach Angaben des Interviewpartners noch zur Qualitätssicherung, dem Phosphorgehalt, den Presskosten und zum Rapskuchenabsatz. Besonders wichtig ist die technische Sicherheit (Qualitätssicherung), insbesondere beim Verkauf an Dritte.

Die Vermarktung des Rapskuchens in Mecklenburg-Vorpommern wird als problematisch erachtet. Einerseits sei der Viehbesatz auf 400-500 Kühe pro 5.000 ha gesunken, andererseits müssten die Bauern "ideologisch überzeugt" werden, da die Erfahrung in der Rapskuchenverwendung fehlt.

Eine abschließende Entscheidung für oder gegen eine Ölgewinnungsanlage ist noch nicht gefallen, "in jedem Fall wird man am Thema bleiben".

## **8.5 Marktchancen und Konkurrenzsituation**

Die Pflanzenölproduktion ist ein hochtouriger Markt mit großen Wachstumschancen. Der Geschäftsführer einer norddeutschen dezentralen Ölmühle begrüßte den Aufbau neuer Ölmühlen, da der derzeit sprunghaft wachsende Bedarf an Rapsöl-Treibstoff sonst bald nicht mehr zu decken sei. Nur "schlechte Konkurrenz" und "Trittbrettfahrer" machen ihm Probleme.

Diese seien durch unausgereifte Konzepte und Investitionsentscheidungen bei Ölmühlen-Neugründungen bedingt. Auf diesen Erfahrungen begründet warnte er eindringlich vor übereilten Entscheidungen, die auf einer mit Enthusiasmus verbundenen Unterschätzung des Arbeitsaufwandes einer Ölmühle basieren.

Unausgereifte Ölmühlenkonzepte können nach seiner Aussage folgende Effekte verursachen:

1. Produkt-Qualitätsmängel → Rufschädigung für "die Sache und das Produkt"
2. Unentwickelte Absatzstruktur → Angebotsdruck → unwirtschaftliche, nicht marktgerechte Dumpingpreise
3. Unternehmenspleiten der Ölmühle mit hohen Verschuldungen der Gesellschafter bzw. Inhaber.

Der zitierte Geschäftsführer berichtete Beobachtungen, dass Fördermittel unausgereifte Entscheidungen begünstigen und die langfristige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verzerren können. Er rät zum umsichtigen Umgang mit Fördermitteln und zur detaillierten und gründlichen Planung einer Ölmühle. Zugleich unterstreicht er die in der dezentralen Ölgewinnung liegenden Chancen.

## **8.6 Chancen für eine dezentrale Ölgewinnung in der Region**

Generell bietet die Region Lübecker Bucht durch den Rapsanbau, die großen landwirtschaftlichen Betriebe, groß dimensionierte freistehende Räumlichkeiten auf den Höfen und Gütern, die Lage am Meer bzw. Wasserstraßen sowie die teilweise gute Finanz- und Personalausstattung der Betriebe gute Voraussetzungen für den Aufbau größerer und somit wirtschaftlicher Ölmühlen.

Ein landwirtschaftlicher Berater und auch die Autoren dieses Berichts sehen die eigentlichen Chancen eher in größeren (Gemeinschafts-)Anlagen. Für kleine Hof-Einzelanlagen sind, der Auffassung des Beraters zufolge, die Strukturen in der Region nicht gegeben. Eine hauptberufliche Kraft, wirtschaftliche Anlagendimensionierung, lange Laufzeiten p.a., Qualitätssicherung und gut organisierte Vermarktung sind entscheidende Faktoren. Von Landwirten wurden in verschiedenen Gesprächen Kooperationsvorhaben als mögliche Lösung benannt. Die Ergebnisse unserer Recherchen unterstreichen diese Auffassung. Da die Erfahrung allerdings zeigt, dass Kooperationen im landwirtschaftlichen Bereich teilweise schwierig umzusetzen sind, ist eine professionelle Begleitung eines Ölmühlenvorhabens ist unbedingt anzuraten. Für eine professionelle Begleitung wäre eine Teilfinanzierung z.B. im Rahmen eines Wirtschaftsförderungsprogramms notwendig.

## 9 Vermarktungschancen von Pflanzenöl

### 9.1 Grundlagen

Rapsöl kann wie folgt genutzt werden:

- als Treibstoff (stationär/mobil)
- als Speiseöl
- als Futteröl
- im chemisch-technischen Bereich.

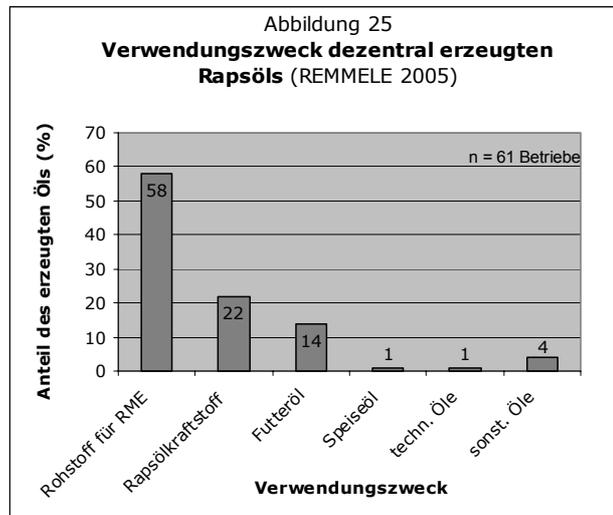
REMMELE 2005 hat in seiner Untersuchung den Verwendungszweck der in dezentralen Ölmühlen erzeugten Öle erhoben und in Abbildung 25 dargestellt. Demnach werden 58% als Rohstoff für RME vermarktet, 22% werden als Rapsöl-Kraftstoff abgesetzt. Futteröl macht 14% aus, während der Anteil von Speiseöl, technischen und sonstigen Ölen gering ist. Zwischenzeitlich dürfte der Kraftstoffanteil erheblich gestiegen sein.

Aktuellste regionale Nutzungsverteilungen dürften sich von diesen Zahlen zwar unterscheiden. Dass der Löwenanteil der Verwendungsmöglichkeiten im Kraftstoffbereich liegt, dürfte jedoch auch die für die Beteiligten aus der Region Lübecker Bucht gelten. In unseren Gesprächen wurde von keinem Beteiligten Interesse an der Raps-Futterölproduktion oder -verwendung genannt. Somit hat die Verwendung von dezentral erzeugtem Raps-Futteröl, als auch die im chemisch-technischen Bereich, eine untergeordnete Relevanz in der Region Lübecker Bucht und wird deshalb nicht weiter betrachtet.

Im Vordergrund der folgenden Betrachtung stehen die Vermarktungschancen von Rapsöl als Treibstoff und als Speiseöl. Bei Speiseöl wird nach dem Vermarktungsweg Lebensmittel Einzelhandel (LEH: traditionelle Supermärkte und Discounter) und Naturkost-Fachhandel sowie nach konventioneller - ökologischer Qualität unterschieden. Alle folgenden Sortimentsdarstellungen und Produktfotos basieren auf eigener Analyse im Zeitraum Juni bis September 2005.

### 9.2 Das Image von Rapspeiseöl

Bis vor ein paar Jahren war das Image von Raps-Speiseöl sehr schlecht. Der Gehalt an Glucosinulaten und Senfölen machte den Geschmack wenig zuträglich. Insbesondere Menschen, die in der Notzeit nach dem 2. Weltkrieg mangels anderer Pflanzenöle auf Rapsöl zurückgreifen mussten, lehnten dieses Produkt in den Folgejahren strikt ab. Raffinierte Rapsöle wurden deshalb über Jahre hinweg ausschließlich unter der neutralen Bezeichnung "Pflanzenöl" vermarktet.



Diese Situation hat sich in den letzten Jahren jedoch erheblich geändert. Rapsöl wird mittlerweile als hochwertiges Speiseöl betrachtet. Laut der Lebensmittelzeitung (LZ) 46/2005 erfüllt "deklariertes Rapsöl die von Ernährungswissenschaftlern und Verbrauchern gehegten Erwartungen an ein modernes Speiseöl: gesunde Fettsäurezusammensetzung, vielseitige Verwendbarkeit, Qualität und Geschmack." Die Internetzeitung Yahoo (www.yahoo.de) veröffentlichte am 12. Dezember 2005 auf der Startseite einen Artikel mit dem Titel "Rapsöl noch gesünder als Olivenöl", welcher die gesundheitlichen Qualitäten des Rapsöls hervorhebt. Der Tenor der Berichterstattung in den Medien ist somit grundsätzlich positiv. Dass ein gutes Image sich in einer wachsenden Nachfrage nach dem jeweiligen Produkt niederschlägt, hat sich beim Olivenöl in der Vergangenheit gezeigt.

Aus Österreich wird berichtet, dass die Lebensmittelindustrie inzwischen von Import-Sojaöl auf Rapsöl umstellt, da die GVO-Freiheit bei Soja nicht mehr zu gewährleisten bzw. Sojaprodukte aus diesem Grund einen Marktnachteil haben (Brunstiegel 2005, www.arge-kreislaufwirtschaften.com). Auch diese Entwicklung kann dazu beitragen, neue Märkte für Rapsöl zu erschließen.

Ein großer Teil der Endverbraucher ist mittlerweile über die Vorteile von Rapsöl informiert. Ein befragter Ölmüller mit Direktvermarktung als auch eine Naturkostladnerin berichtete von einem in dieser Hinsicht sehr guten Informationsstand der Kunden. Fast allen Kunden sei der ernährungsphysiologische Wert des Öl bekannt.

Daraus folgt, dass Rapsöl heute auf einen günstigen Vermarktungshintergrund trifft. Ein Blick in die Regale des LEH zeigt, dass das Rapsölsortiment in den vergangenen Jahren, erheblich ausgebaut worden ist, auch im Jahr 2005,. Dieser junge Markt lässt sich durch gezieltes Marketing noch weiter entwickeln (siehe 9.2.3. "Rapso").

### 9.2.1 Raps-Speiseöl im Lebensmitteleinzelhandel

Laut der Lebensmittelzeitung (LZ) gestaltete sich der Pflanzenölabsatz am point of sale im Jahr 2004 wie folgt (LZ, 46/2005 auf Basis GFK-Haushaltspaneel):

Pflanzenölart	Marktanteil 2004	Volumen 2004	Veränderung zu 2003
Rapsöl	8%	über 12 Mio. l	+ 2% Marktanteil
Sonnenblumenöl	32%		- 2% Marktanteil
Olivenöl	20%		unverändert
undeklariertes Speiseöl	23%		unverändert

Die LZ führt darüber hinaus aus, dass Verbraucher nicht nur verstärkt zu deklariertem Rapsöl greifen, sondern auch bereits sind, mehr Geld dafür zu bezahlen. So lag der durchschnittliche Literpreis 2004 von Speiseöl im allgemeinen bei 2,04 €, bei deklariertem Rapsöl bei 3,01 €. Dieses Mehrzahlungsbereitschaft, insbesondere für ein hochwertiges bzw. hochwertig aufgemachtes Rapsöl wird durch den Absatzerfolg einer einzelnen Marke wie "Rapso" eindrucksvoll bestätigt (s.u.). Insgesamt befinden sich zur Zeit rund 120 Rapsöl-Produkte auf dem (deutschen) Markt.

Die Speiseöl-Marktanteile im Naturkost-Fachhandel sind anders verteilt (s.u.), die Grundtendenzen stellen sich jedoch ähnlich dar.

### 9.2.2 Die Situation im Lebensmitteleinzelhandel

Die Einführung eines Produkts kann nur in Zusammenhang mit der Entwicklung des gesamten Lebensmittelmarktes betrachtet werden. Auch wenn es sich bei Raps-Speiseöl um ein Einzelprodukt handelt, muss der Lebensmittelmarkt als rahmensetzender Faktor betrachtet und bewertet werden.

Die Lebensmittelmärkte weisen seit einigen Jahren (KPGM/EHI 2004, S.8) eine Tendenz zur Stagnation im Gesamtumsatz auf. Für Januar bis Oktober 2005 ergibt sich für den Lebensmitteleinzelhandel insgesamt ein geringes Plus, das jedoch vor allem auf Discounter und die Biovermarktung zurückzuführen ist. Eine abschließende Bewertung für 2005 ist noch nicht möglich. Wenn die letzten beiden Monate des Jahres 2005 "gut laufen", könnte es bei einem bescheidenen Umsatzwachstum bleiben. Von einer Trendwende kann demnach nicht gesprochen werden. Ein Blick in einschlägige Fachzeitschriften zeigt, dass sich in den nächsten Jahren keine grundlegenden Veränderungen abzeichnen. Wachstum lässt sich unter diesen Bedingungen nur durch Verdrängung oder den Export erzielen.

Generell lässt sich für die Lebensmittelmärkte feststellen (Interviewaussagen eines Handelsexperten und eines Ölmüllers, ergänzt durch eigene Zusammenstellung):

- die Märkte sind gesättigt
- es besteht ein Anbieter- und kein Nachfragermarkt
- das Marktvolumen stagniert generell (Menschen essen nicht mehr, die Bevölkerung nimmt eher ab)
- die Vermarktungsstrukturen sind hochkonzentriert und sehr konkurrenzorientiert
- der Markt ist, bis auf Teilmärkte im Qualitätssegment, extrem preisorientiert
- der Handel stellt hohe Anforderungen an die Anbieter
- Qualität und Regionalität sind im Mainstream von nachrangiger Bedeutung und schwer zu kommunizieren
- zwischen Anbietern besteht ein Verdrängungswettbewerb und Kampf um jeden Regalplatz
- der LEH verlangt in der Regel Listungsgebühren in teilweise erheblicher Höhe.

Die Vermarktungsstrukturen in der Region Lübecker Bucht spiegeln den bundesüblichen Stand der Handelslandschaft wieder. Dies sind somit die grundlegenden Bedingungen, welche auch für die Region Lübecker Bucht und Anbieter, die sich aus oder in der Region im Lebensmittelhandel etablieren wollen, Gültigkeit haben. In der Region ist jedoch keine LEH-Zentrale und kein Naturkostgroßhändler beheimatet.

Allerdings liegen in Schleswig-Holstein (Kiel) die Zentralen von zwei Handelsketten, die nur im Norden (Schleswig-Holstein, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern) präsent sind und theoretisch als Träger "norddeutscher" Vermarktungskonzepte in Frage kommen.

Eine dieser Ketten (coop) hat sich bereits zum Vorreiter einer derart "norddeutschen" Werbestrategie gemacht. Sie hat unter der Marke "Unser Norden" diverse Produkte aufgelegt und unterstützt diese Produktlinie durch eine eigene Werbestrategie.

Im Lebensmittelfachhandel verfügen mehrere Hofläden und Naturkost-Fachgeschäfte über ein regionales Profil. Im Umkreis von Lübeck ist die Landschaft der Hofläden relativ dicht, wobei im Landkreis Nordwest-Mecklenburg noch großer Nachholbedarf besteht. Neben dem Wochenmarkt in Lübeck gibt es derzeit jedoch noch keine Einrichtungen wie Bauernmärkte (wie [www.bauernmarkt-oldenburg.de](http://www.bauernmarkt-oldenburg.de) oder [www.bauernfrische.de](http://www.bauernfrische.de)) oder ähnliches. Hier weist die Region deutliche Defizite auf.

Eine spezifisch regional ausgerichtete Vermarktungsinitiative in Form einer regionalen Dachmarke wird derzeit im Rahmen der Regionalpartnerschaft diskutiert, ist über erste Vorplanungen und Konzeptdebatten aber noch nicht hinausgekommen. Für Anbieter von Rapsöl bedeutet dies, dass sie sich entweder bei den großen Handelsketten listen lassen, Einzelverträge mit kleinen Anbietern abschließen oder eine eigene Direktvermarktung aufbauen müssen.

### 9.2.3 Raps-Speiseölangebot im Lebensmitteleinzelhandel

Der Lebensmitteleinzelhandel (im folgenden: LEH) bietet ein breites Sortiment an Rapsöl an. Die Spanne reicht in der Regel vom Raffinat in der 1-Liter Kunststoffflasche (Preis: 0,75 €/l zum Jahresende 2005 leicht gestiegen, Abb. 26) bis zum als Ökoprodukt positionierten Öl (welches allerdings nicht immer tatsächlich aus ökologischem Landbau stammt) zum Preis von ca. 2 €/0,5l-Flasche (Abb. 27).

Natives kaltgepresstes Rapsöl ohne anschließende Raffination oder Teilraffination ist in der Regel nicht oder nur mit maximal einem Produkt vertreten. Regionale Rapsölspezialitäten von dezentralen Ölmühlen konnten im LEH der Region nicht gefunden werden.

Discounter führen in der Regel mittlerweile zwei Sorten Rapsöl. Eines ist als höherwertiges Produkt in der Glasflasche positioniert, das zweite preisorientiert in der 1-Liter Kunststoffflasche. Die tatsächlichen Unterschiede in der Herstellung sind aus der Produktdeklaration teilweise schwer festzustellen.

Anders als in früheren Jahren wird Rapsöl heute auch als solches ausgelobt. Der Grund liegt in der Verwendung der 00-Rapssorten (kein unangenehmer Beigeschmack) sowie dem aktuellen Image als gesundes Produkt (s.o.).



Abb. 26: Rapsöl-raffinat im LEH



Abb. 27: Rapsöl im LEH

An einzelnen Produkten bzw. Marken lässt sich jedoch gut nachvollziehen, was im Markt "machbar" ist. Auffällig ist die Positionierung zweier Öle:

1. Rapsöl "Unser Norden" (Abb. 28) im coop-LEH (Sky, Wandmaker, Plaza). Das Öl wird im Kaltpressverfahren mit anschließender Dampfbehandlung von der Raiffeisen Ölsaatenverarbeitung Kiel hergestellt. Zur Herkunft der verarbeiteten Rapssaat wird in der Produktdeklaration jedoch keine Angabe gemacht. Normalpreis 1,99/0,5l. Dieses Öl wird zum gleichen oder ähnlichen Preis auch in einigen Hofläden angeboten. Das besondere dieses Rapsöls ist die Positionierung als regionales Produkt. Leider blieb eine Interview-Anfrage zur Erfassung weiterer Informationen durch die coop Kiel unbeantwortet.



Abb. 28: Rapsöl „Unser Norden“

2. "Rapso" (Abb. 29 und 30) wird in der Ölmühle Aschach (VOG AG) an der Donau (Österreich) im Kaltpressverfahren mit anschließender Raffination hergestellt. Der Raps stammt aus Vertragsanbau mit 2.000 Landwirten der dortigen Region. Rapso erzielt steigende Umsätze und hatte im Mai 2005 einen Anteil am deutschen Speisemittelmarkt von 5,7% (LZ 41/2005). Der Normalpreis in den analysierten Supermärkten beträgt ca. 2,39-2,49 €/0,75l-Flasche, in Aktionen laut Aussage eines Einkaufsverantwortlichen auch unter 2 Euro.



Abb. 29: Rapsöl „Rapso“

Durch das innovative Anbau- und Qualitätssicherungskonzept sowie das professionelle Marketing verfügt Rapso über eine einzigartige Marktpositionierung und einen enormen Markterfolg. Auszüge aus dem Anbau- und Qualitätssicherungskonzept zeigen dies (aus [www.rapso.at](http://www.rapso.at)):

- Die VOG AG schließt Anbauverträge mit oberösterreichischen Vertragsbauern.
- Durch die Vorgabe der Saatgutsorten wird genmanipuliertes Saatgut ausgeschlossen.
- Die Felder dürfen nicht direkt an der Autobahn liegen und ein 5 m breiter - Blumenwiesenstreifen muss an verkehrsreichen Straßen angepflanzt werden. Das Blumenpflücken ist hier ausdrücklich erwünscht.
- Es werden nur umweltschonende Pflanzenschutzmittel aus der "Grünen Liste" verwendet und bei der Düngung müssen die Obergrenzen des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und produktionstechnische Maßnahmen von den -Bauern auf einem eigens dafür vorgesehenen Aufzeichnungsblatt eingetragen werden.
- Werden Produktionsbestimmungen nicht eingehalten, verliert der Landwirt das Recht, den Raps zu liefern. Für die Einhaltung der Produktionsbestimmungen bezahlt die VOG AG im Gegenzug 30% mehr als für konventionellen Raps.



Abb. 30: Rapso Zweitplatzierung

Im Interview äußerte der Einkäufer eines norddeutschen Lebensmitteleinzelhandels erhebliches Interesse an einem vergleichbaren Ersatzprodukt für Rapso mit Herkunft aus

Schleswig-Holstein. Die Recherche ergab, dass ein solches Produkt derzeit nicht verfügbar ist. Aus unserer Sicht besteht hier akuter Handlungsbedarf.

### **Regionales Rapsöl im LEH: ein Beispiel aus der Praxis**

Eine kleine norddeutsche dezentrale Ölmühle mit hochwertigen Rapsölspezialitäten berichtet, dass eine große Handelskette bezüglich einer Aktionsvermarktung angefragt habe. Das Geschäft kam auch zustande. Innerhalb einer kurzen Zeitspanne wurde eine große Menge Rapsöl abgerufen, was die Ölmühle in Kapazitätsprobleme brachte. Zudem waren die Anforderungen an die Verpackung sehr hoch, so dass trotz eines guten Verkaufspreises nur ein geringer Gewinn verblieb. Der Ölmüller entschied deshalb, nicht wieder an Handelsketten zu liefern und sich auf seine traditionellen Absatzwege zu konzentrieren.

Von guten Erfahrungen berichtet hingegen ein anderer Ölmüller bezüglich der Dauerlistungen seines Rapsöls in Supermärkten in der Umgebung der Ölmühle. Bei dieser dezentralen Vermarktung im eigentlichen Sinne ist die direkte Nähe zum Produzenten ausschlaggebend. Die in Frage kommenden Supermärkte agieren als selbstständige Kaufleute unter dem Dach der großen Ketten (Bezeichnung: SEH). Insbesondere bei Rewe und EDEKA sind solche Selbstständigen noch in größerem Maße anzutreffen. Für die Vermarktung von Raps-Speiseöl entscheidend ist das Recht dieser Kaufleute, einen Teil ihres Warenangebots selbstständig auszuwählen. So haben Anbieter regionaler Produkte prinzipiell die Chance gelistet zu werden. Erfahrungsgemäß ist dieser Zugang jedoch nicht einfach. Nur wenn besondere Produktvorteile vorliegen (z.B. Preis, Spezialität, Frische) greifen SEH-Kaufleute zu solchen Produkten. Die regionale Herkunft allein ist zumeist nicht ausreichend.

#### **9.2.4 Einschätzung der Marktchancen für dezentral erzeugtes Rapsöl aus der Lübecker Bucht im LEH/SEH**

Der Einstieg in die Vermarktung über den Lebensmitteleinzelhandel für ein regional erzeugtes Rapsöl ist nicht einfach, es müssen die oben benannten Hürden genommen werden. Wichtig ist auch, dass die Produktionskapazitäten den Bestellrhythmen und den Absatzformen des LEH/SEH entsprechen.

Chancen könnten für folgende Produkte bzw. in folgenden Märkten bestehen:

- Produkte mit einzigartiger Positionierung bei bereits bestehender Nachfrage (siehe Rapso)
- in Regionalmärkten im Umfeld der Mühle über den selbstständigen Lebensmitteleinzelhandel (SEH, nicht konzerngebunden)
- Verdrängung eines bereits gelisteten Produkts durch einen regionalen oder norddeutschen Anbieter.

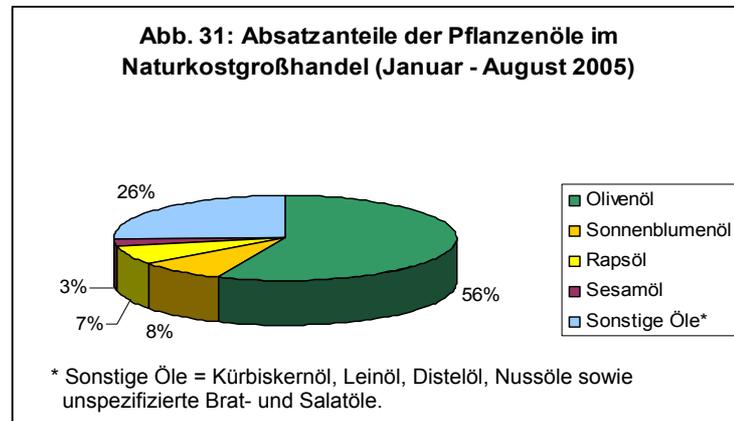
Derzeit ist aus der Region Lübecker Bucht kein Rapsöl-Angebot, das diese Anforderungen erfüllt, verfügbar.

## 9.3 Raps-Speiseöl im Naturkost-Fachhandel (Öko-Produkte)

### 9.3.1 Speiseölangebot im Naturkost-Fachhandel

Der Naturkost-Fachhandel hat andere Gepflogenheiten als der LEH. Freundlichweise stellten uns zwei in Hamburg bzw. Schleswig-Holstein gelegene Naturkost-Großhandelsfirmen differenzierte Öl-Absatzstatistiken zu Verfügung. Daraus zeigt sich folgendes Bild (Abb. 31):

Die Hauptspeiseöle sind Olivenöl (ca. 56% Marktanteil), gefolgt von Sonnenblumenöl (8%) und Rapsöl (7%). Der Marktanteil von Rapsöl ist in den ersten 8 Monaten des Jahres 2005 gegenüber dem Vergleichszeitraum 2004 um knapp 2% angestiegen. Somit stieg der Rapsölabsatz absolut um ca. 70%, relativ zu der



durchschnittlichen Absatzsteigerung aller ökologischen Speiseöle um ca. 35%. Dieses ging zu Lasten des Sonnenblumenöls sowie bestimmter Speiseöl-Spezialitäten.

Die Absätze aller sonstigen in der Lübecker Bucht regional produzierbaren Speiseöle sind nicht relevant, die größten Absätze in dieser Gruppe kann Leinöl verbuchen.

Im Naturkost-Fachhandel werden Rapsöle ausschließlich in der Qualität nativ und kaltgepresst angeboten. Vorrangiges Gebinde ist die 0,5 l-Glasflasche. Herkunftsländer sind Frankreich und Deutschland. Eine Bevorzugung inländischen Öls durch die Kunden ist nicht ersichtlich. Einer der Großhändler führt ein regionales Rapsöl als Einzelprodukt, welches jedoch nur geringe Absätze verbuchen kann.

Absatzgewinner im Naturkost-Fachhandel sind Rapsöle, die zu einer Speiseöl-Produktlinie zählen und/oder gute Testergebnisse (Ökotest, Stiftung Warentest) erzielen konnten. Letztes Kriterium ist insbesondere für den Lebensmitteleinzelhandel ein wichtiges Kriterium für die Listungsentscheidung.

Insgesamt dürften die Rapsölabsätze an den Hamburger und Schleswig-Holsteinischen Naturkosthandel im Jahr 2005 knapp unterhalb 100.000 € (Netto-Einkaufswert des Einzelhandels) liegen.

Seitens des Naturkost-Großhandels wird Rapsöl als ein Produkt mit gutem Image und Potential sowie mit einem problemlosen Handling angesehen. Der Geschäftsführer eines Großhandels räumte einem regional produzierten Rapsöl als Einzelprodukt in der Vermarktung über den Naturkost-Großhandel jedoch kaum Chancen ein. Positiver sieht er die Vermarktungschancen bei der Direktbelieferung des Einzelhandels durch die Ölmühle selbst. Dieses gelte insbesondere für den Lebensmittel-Einzelhandel (Naturkost, Selbstständiger Lebensmitteleinzelhandel (SEH) und andere) im Umkreis der Ölmühle und auch für die überregionale Direktbelieferung des Naturkost-Fachhandels.

Die entscheidenden Erfolgsfaktoren sei im ersten Fall der Regionsbezug und in beiden Fällen der persönliche Kontakt zwischen Ölproduzent und Einzelhändler. Hierdurch entstehe Bezug zum Produkt sowie direkter Informationsaustausch, was sich letztendlich positiv auf die Vermarktung (Präsentation, Beratung, Empfehlung...) auswirke. Deshalb

kommt der Kommunikation zwischen Ölproduzent und Einzelhändler eine große Bedeutung zu. Vermarktungskonzepte müssen dies als Kostenfaktor berücksichtigen und die finanziellen und immateriellen Kosten hierfür relativ hoch veranschlagen.

### **9.3.2 Öko-Öl Produzenten in Norddeutschland**

Im 150 km-Umkreis von Lübeck produzieren zwei Ölmühlen ökologisches Pflanzenöl. Eine davon produziert ausschließlich Rapsöl, die zweite eine breite Palette Pflanzenöle. Der Verkauf unter der jeweiligen Eigenmarke findet im Umfeld der Ölmühle über den Lebensmitteleinzelhandel (LEH/SEH) und darüber hinaus teilweise auch im Naturkostfachhandel statt. Der Naturkostfachhandel wird vornehmlich direkt beliefert.

Die in den Interviews geäußerten Erfahrungen der Ölmühlenbetreiber zu Vermarktungssituation lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- die Aufwendungen für Markteintritt und Markterschließung sind hoch
- für die Direktbelieferung des Naturkost-Fachhandels besteht ein Markt, vornehmlich in der größer gefassten Region Deutschlands "Norden"
- der persönliche Kontakt zwischen Ölmüller und Naturkost-Einzelhändler ist sehr wichtig, die Kommunikation muss gepflegt werden
- der Markteintritt für neue Öko-Speiseölproduzenten wird als schwierig bis unmöglich angesehen
- bei Produkten aus frischer Pressung kommt es bei geringer Mühlenkapazität immer wieder zu Engpässen. Hilfreich ist eine genaue Absatzstatistik und Produktionsplanung.

Ein Branchenspezialist hält Preissenkungsmöglichkeiten für ökologisches Pflanzenöl durch den Abbau unsinniger Handelsstufen, insbesondere im Rohwarenbezug, für möglich und notwendig. Am Öko-Rohwarenfluss seien teilweise Handelsstufen beteiligt, die keinen Nutzen einbringen, aber durch ihre Marge die Preise erhöhen würden.

### **9.3.3 Rapsöl im Naturkost-Einzelhandel in der Region**

Für diese Erhebung wurde das Rapsölangebot in drei Naturkosteinzelhandelsgeschäften der Region erhoben. Folgende Öko-Rapsöle wurden dort aufgefunden:

- Rapunzel Rapsöl Nativ, 3,49 € / 0,5l Flasche. Keine Raps-Herkunftsangabe, der Hersteller hat seinen Firmensitz in Bayern.
- Byodo-Rapsöl Nativ, 3,39 € / 0,5l Flasche. Keine Raps-Herkunftsangabe, der Hersteller hat seinen Firmensitz in Bayern.
- Bio-Planete Rapsöl, 3,19 € / 0,5 l-Flasche. Keine Raps-Herkunftsangabe, der Hersteller hat seinen Firmensitz in Frankreich.
- Vitaquell Rapsöl, 3,60 € / 0,25l Dose. Keine Raps-Herkunftsangabe, der Hersteller hat seinen Firmensitz in Hamburg

Eine befragte Naturkost-Einzelhändlerin gab an, Rapsöl verkaufe sich mit steigenden Absätzen, sei aber kein "Rennerprodukt". Ohne eine intensive Bewerbung oder Verkostung "steht es halt im Regal". Die CMA-Werbung bringe diesbezüglich nichts. Nach einer Verköstigungsaktion hingegen würden die Umsätze um 100% steigen und auch nachhaltig gut sein. Auch Zeitungsartikel, Schrot & Korn-Artikel und Fernsehbeiträge würden Umsatzsteigerungen bringen. Eine Kundin fahre regelmäßig direkt zu einer Ölmühle um dort, auch für Bekannte, größere Mengen Rapsöl einzukaufen.

Die meisten Kunden ihres Naturkost-Einzelhandels würden auf die Ernährung großen Wert legen. Der Unterschied von nativen und raffinierten Ölen sei den meisten Kunden geläufig. Entscheidend sei die Qualität des Öls, der Preis spiele nur eine sekundäre Rolle, sei für eine Anzahl Kunden sogar irrelevant.

Der durch die Einzelhändlerin vertretene Naturkost-Einzelhandel sei an regional erzeugten Produkten sehr interessiert. Ein regionales Rapsöl war dort jedoch nicht gelistet und dem Einzelhandel auch noch nicht angeboten worden. Die nächstgelegenen Öko-Ölmühlen waren der Einzelhändlerin nicht bekannt. Das Problem der Listung eines Einzelprodukts im Direktbezug sei der relativ große Bestellaufwand. Der Bezug über den Großhandel sei deutlich komfortabler und für den Einzelhandel wirtschaftlicher. Dort könnten auch regionale Pflanzenöle gelistet werden, da der Naturkost-Großhandel zumeist Wert auf Regionalität legt.

#### **9.3.4 Einschätzung der Marktschancen für dezentral erzeugtes Öko-Rapsöl aus der Lübecker Bucht im Naturkost-Fachhandel**

Die Absatzchancen für ökologisches Rapsöl aus der Region Lübecker Bucht über den Naturkost-Fachhandel sind begrenzt, es gibt aber Lücken, die ausgefüllt werden könnten. Es wird sicherlich gelingen, eine kleine Anzahl regionaler Kunden zu gewinnen. Dabei sollte mit hohen Aufwendungen gerechnet werden, was sich wiederum um Preis ausdrücken muss.

### **9.4 Weitere Märkte im Lebensmittelhandel**

Im Lebensmittelhandel bzw. Großverbraucherbereich bestehen vielfältige weitere Märkte, welche teilweise als Nischenmärkte bezeichnet werden müssen. Jeder Markt muss sehr detailliert und individuell betrachtet werden. Aufgrund der Komplexität der Vermarktungsstrukturen ist an dieser Stelle nur eine sehr grobe Einschätzung möglich.

#### **9.4.1 Hofläden, Bauernläden (eigene Direktvermarktung und wiederverkaufende Hofläden)**

Der Markteintritt in Hof- und Bauernläden dürfte relativ einfach möglich sein. Bei diesen besteht ein Interesse regionale, hofnah erzeugte Produkte in Abhebung vom LEH-Sortiment anzubieten. In Läden der Region Lübecker Bucht wird aktuell vornehmlich das Rapsöl der Ölmühle Kiel angeboten, welches obiges Kriterium nur bei großzügiger Auslegung des Begriffs Region erfüllt.

Der Betreiber einer Ölmühle und eines Hofladens berichtet über seine Erfahrungen folgendes: Für einen kleinen Hofladen ist es unmöglich, den "Billig-Mainstream" zu brechen. Die Preisorientierung ist extrem hoch. Viele Kunden gucken und fragen, nur wenige kaufen. "Betuchtere" Kunden, die zwar das Anwesen besuchten, kaufen gar nicht. Ältere Menschen und Landfrauen ebenfalls nicht. Es kommt öfter zu Aussagen wie: "Das mussten wir ja nach dem Krieg essen"! Die Hauptkundschaft stamme aus den mittleren bis unteren Einkommensschichten, die "sich etwas gönnt". Für den Kauf eines Rapsöls bestehe eine relativ geringe Hemmschwelle.

Positiv auf den Absatz wirken sich aus: Produktinformationen (UFOP-Infos), Rezepte, laufende, sichtbare Ölpresse, großer Vorrat an Flaschen in Verkauf (Masse verkauft Masse), Verkostung (Öl oder gebackener Rapskuchen). Aspekte der Qualitätskommunikation spielen offensichtlich eine ebenfalls große Rolle.

Nach unserer Einschätzung ist zu beachten, dass ein kaltgepresstes Öl ohne Raffinationsstufen andere geschmackliche Eigenschaften aufweist und den Verbrauchern teilweise unbekannt bzw. ungewohnt ist. Akzeptanzuntersuchungen hierzu liegen auch nach Rückfrage bei einem Experten bislang nicht vor. Beim Austausch eines teilraffinierten gegen ein natives Rapsöl im Hofladen besteht Erklärungsbedarf gegenüber dem Kunden. Es kann nicht damit gerechnet werden, dass alle Verbraucher auf ein solches Produkt umsteigen, da Geschmack und Verwendungszweck unterschiedlich sind.

In der Vermarktung von selbst produziertem Rapsöl im eigenen Hofladen sind gute Margen erzielbar. Berichtet wurde von einem Aufschlag um 100%. Das Absatzpotential ist durch die beschränkte Anzahl an Hofläden in der Region und deren teilweise stagnierenden oder sogar rückläufigen Umsätze allerdings begrenzt.

#### **9.4.2 Märkte: Wochenmärkte, Aktionsmärkte, Feste etc.**

Auch hier dürfte der Markteintritt relativ einfach möglich sein, da auch für diesen Markt hofnah erzeugte Produkte vom Profil her interessant sind. Die Aufwendungen für spezielle Marktstände nur mit Pflanzenöl bzw. Pflanzenölprodukten sind jedoch im Vergleich zu dem zu erwartenden Erlös kritisch zu betrachten. Es empfiehlt sich, zielgerichtet Wiedervermarkter zu suchen. Das Absatzpotential ist jedoch auch hier begrenzt.

#### **9.4.3 Internetversand, Lebensmittelversand**

Der Lebensmittel-(Internet)versand hat die gesamte Spannbreite vom Top-Erfolg ([www.brot-und-butter.de](http://www.brot-und-butter.de)) bis zum Flop (Budnikowski Hamburg, 2003 eingestellt) zu bieten. Lebensmittel sind im Internet generell schwieriger zu vermarkten als andere Produktgruppen. Dennoch gibt es Beispiele für einen erfolgreichen Pflanzenöl-Internetversand ([www.rappoel-kruse.de](http://www.rappoel-kruse.de)). Das Absatzpotential wurde als interessant beschrieben, wobei mit einer langen Anlaufphase gerechnet werden muss. Wichtig sind Top-Produkte, ein guter Internetshop, gute Abwicklung, gutes Marketing und letztendlich eine bruch-sichere Verpackung.

Die Region Lübecker Bucht verfügt über im Marketing nutzbare Vorteile. So kann beispielsweise ein Verbraucher regional erzeugtes Rapsöl kennen gelernt haben und bestellt oder kauft dieses später wieder. Vorteilhaft ist eine Kombination mit direkter Einkaufsmöglichkeit am Urlaubsort, z.B. über Hofläden, Märkte oder im Hotel.

#### **9.4.4 Feinkosthandel**

Der Feinkosthandel hat in Deutschland ein Marktvolumen von 1,2 Milliarden € (Einschätzung laut Projektleiter: CMA/KÖN "Aus deutschen Landen – Bio-delikat-essen"). Hier liegen interessante Absatzchancen für Spitzenprodukte mit individueller Erzeugung und "Geschichte" vor. Deutsche Produkte genießen in diesem importorientierten Markt allerdings (noch) kein sehr gutes Image. Dennoch ist ein gewisser Trend zu inländischen Produkten gegeben, Regionalität ist jedoch (noch) kein Einkaufskriterium.

Der wohl führende deutsche Endverbraucher-Feinkost-Internetversender Manufaktum ([www.brot-und-butter.de](http://www.brot-und-butter.de)) bietet ein ökologisches Rapskernöl der Teutoburger Ölmühle für 8,00 €/0,5l-Flasche an.

Der Anbieter sollte sich vor Ansprache des Feinkosthandels sicher sein, dass er über ein absolutes Spitzenprodukt verfügt. Dies wird häufiger vom Anbieter postuliert, als es tatsächlich der Fall ist. Der Markteintritt kann ebenfalls aufwändig sein.

#### **9.4.5 Gastronomie, Großverbraucher**

Der Gastronomie- und Großverbrauchermarkt hat seine eigenen Gesetzmäßigkeiten. Niedriger Preis, einfache Bestellung, wenig Lieferanten, Liefersicherheit und Termintreue sind die entscheidenden Kriterien. Dieses ist für Direktvermarkter schwierig zu erfüllen. Regionalität ist nur in Ausnahmefällen (einzelne Restaurants) und bei einigen Produkten (z.B. Spargel, z.T. Fleisch) ein zentrales Kriterium.

Die Schwierigkeit des Aufbaus von Handelsbeziehungen zwischen Direktvermarktern und Großverbrauchern zeigt sich auch an dem geringen Erfolg des Projekts "Bauernfrische" ([www.bauernfrische.de](http://www.bauernfrische.de)) bei Großverbrauchern. Somit ist diese Vermarktungsschiene als schwierig zu bezeichnen.

### **9.5 Fazit: Vermarktung von Raps-Speiseöl**

Deklariertes Rapsöl wird vom Endverbraucher als ein Qualitätsprodukt angesehen. Es wäre, bei entsprechender Werbung, einfach und deutlich mit einem regionalen Image der Rapsregion Lübecker Bucht zu versehen. Auf dem Markt ist heute eine große Bandbreite an Raps-Speiseölen vom Rapsölraffinat (75ct/1l-Flasche, LEH/Discounter) bis zu (ökologischen) Spezialitäten (8,00€/0,5l Flasche, [www.brot-und-butter.de](http://www.brot-und-butter.de)) verfügbar.

Der Marktanteil und das Absatzvolumen von deklariertem Rapsöl ist gestiegen und wird voraussichtlich weiter steigen. Somit bestehen generell gute Absatzchancen für Rapsöl. Bei weiter der steigenden Rapssaatpreisen könnten auch die Raps-Speiseölpreise steigen.

Ein Raps-Speiseöl mit Anbau und Verarbeitung in der Region Lübecker Bucht mit hoher Qualität und entsprechender Marktpositionierung ist eine gut vorstellbare Produktinnovation. Der jetzige Zeitpunkt hierfür wäre ebenfalls passend. Das Image als Rapsregion und der Tourismus können für Marktpositionierung, Marketing und Absatz genutzt werden.

Die Herausforderung und Schwierigkeit besteht im Markteintritt und in der Generierung von Absatzkanälen. Der personelle, finanzielle und logistische Aufwand sowie die hierfür notwendige Zeitspanne dürfen nicht unterschätzt werden.

Selbstläufer sind im Speiseölbereich nicht zu erwarten. Die Erschließung des Marktes ist zeit- und kommunikationsintensiv. Insofern handelt es sich nicht um ein Marktsegment, das "nebenbei" zu bearbeiten ist. Auf der anderen Seite haben wir es mit einem Markt zu tun, der sich weiterentwickelt und der Anbietern, die mit einem langem Atem ausgestattet sind, die Chance zur Durchsetzung ihrer Produkte bietet.

Einige der vorgestellten Erfahrungen (vgl. 9.2.3. "Raps") deuten darauf hin, dass es Raum für ein konventionelles Raps-Speiseöl gibt, das auf einem Bündel von Qualitätskriterien basiert, welche es von anderen Produkten abhebt. Dazu gehören:

- Vertragsanbau auf Basis eines Pflichtenhefts (ökologischer) Zusatzleistungen
- effektive Kontrolle des Pflichtenhefts sowie Transparenz über die Produktions- und Lieferbeziehungen
- Hohe Qualitätsstandards in der Verarbeitung
- Regionale Herkunft und Bewerbung des Faktors Regionalität
- Objektive Qualitätskontrolle
- Ausgereiftes Marketingkonzept und aktive Kommunikation der Qualitätseigenschaften.

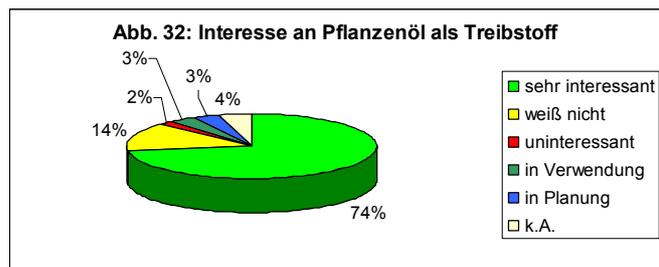
Der Bezugspunkt für den Faktor Regionalität sollte nicht zu eng gewählt werden.

## 9.6 Rapsöl als Treibstoff

### 9.6.1 Interesse an Pflanzenöl-Kraftstoff

Das aktuelle Interesse an Pflanzenölkraftstoff ist, wie bereits ausgeführt, durch die erhebliche Kostensteigerung im Bereich Kraftstoff ausgelöst worden. Unsere Gespräche zeigen, dass das hohe Preisniveau von den Landwirten als Dauerzustand bewertet wird. Alle im Projektverlauf auf die Preisentwicklung angesprochenen Personen gehen sogar von langfristig steigenden Dieselpreisen aus. Deshalb ist das Einstiegsthema in die (dezentrale) Pflanzenölnutzung in der Regel das Kraftstoffthema und das Hauptargument sind die damit verbundenen Möglichkeiten der Kostensenkung.

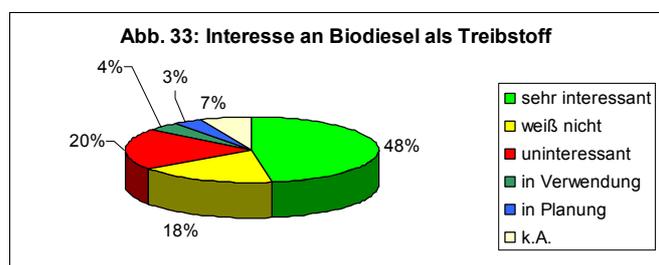
In unserer Befragung bezeichneten 74% der Befragten die Nutzung von Pflanzenöl als Treibstoff als "sehr interessant", nur 2% gaben an dieses wäre für sie "uninteressant". Drei Prozent verwenden bereits Pflanzenöl als Treibstoff und ebenso viele planen dies bereits konkret (Abb., 32).



In persönlichen Gesprächen, u.a. im Rahmen der Projektveranstaltungen wurde deutlich, dass eine ähnliche Situation in anderen Regionen Norddeutschlands gegeben ist. Generell korreliert auch das Interesse an Pflanzenöltreibstoff mit der Betriebsgröße: größere landwirtschaftliche Betriebe zeigen ein größeres Interesse an Pflanzenöl als Treibstoff. Kleinere Betriebe, als auch diejenigen mit Viehhaltungs-Schwerpunkt, verfügen über ein weniger geeignetes Maschineneinsatzprofil für den Pflanzenölbetrieb und ein insgesamt geringeres Einsparungspotential. In Regionen Norddeutschlands mit vorwiegend kleineren landwirtschaftlichen Betrieben (unter ca. 15.000l Diesel-Jahresverbrauch) dürfte die Pflanzenöl-Treibstoffnutzung deshalb mittelfristig geringer ausfallen.

Vorteilhaft und besonders wirtschaftlich ist der Pflanzenöleinsatz insbesondere bei Maschinen mit hohen und kontinuierlichen Leistungsanforderungen und hohem Verbrauch (z.B. Mähdrescher, Häcksler, LKW).

Biodiesel steht bei den von uns Befragten weniger im Interessenfokus. Nur 48% der Befragten gaben an dieses wäre für sie "sehr interessant", 20% bezeichneten Biodiesel als "uninteressant". Als Biodieselverwender bezeichneten sich 4% der Befragten, 3% haben dies konkret in Planung (Abb. 33).



Aus verschiedenen Gesprächen im Rahmen der Norla 2005 wurde deutlich, dass auch im Speditionsgewerbe sowie bei Personenbeförderungsunternehmen ein ähnliches Interesse an Pflanzenölkraftstoff wie bei den Landwirten vorliegt. Die Nutzung von Biodiesel und Pflanzenöl ist insbesondere bei Speditionen bereits stärker verbreitet als in der Landwirt-

schaft. Über Erfahrungen der Expeditionen liegen uns allerdings so gut wie keine Berichte vor.

Das Potential der Pflanzenölnutzung als Treibstoff ist somit derzeit als extrem hoch zu bezeichnen. Aufgrund der stark steigenden Nachfrage ist allerdings sowohl bei Pflanzenöl als auch bei Biodiesel mit Preissteigerungen und insbesondere 2006 mit Versorgungsengpässen zu rechnen.

Aktuell ist Rapsöl "praktisch unendlich" absetzbar. Da die Motivation für die Pflanzenöltreibstoffnutzung jedoch fast ausschließlich kostenbedingt ist, liegt hier zugleich eine erhebliches Problem. Sollte Rapsöl teurer als Diesel oder ein alternatives Substitutionsprodukt sein, könnte der Rapsölabsatz "von heute auf morgen" zurückgehen. Diese Tatsache ist für die Planung von Ölgewinnungsanlagen ein schwer einzuschätzender Faktor.

### **9.6.2 Besteuerung (Mineralölsteuer)**

Das Thema Besteuerung ist in diesem Rahmen von zentraler Bedeutung. Pflanzenöle (bspw. Raps, - Soja, - Palmenöl ) werden Mineralöl im Sinne des Mineralölsteuergesetzes (MinöStG), wenn sie zur Verwendung als Kraftstoff- oder Heizstoff bestimmt werden. Dies bedeutet, dass aus Pflanzenöl mit der ursprünglichen Zweckbestimmung als Lebensmittel im Sinne des Gesetzes ein Mineralöl entsteht. Die Bestimmung von Pflanzenöl zum Mineralölsteuergegenstand ist eine Mineralölherstellungshandlung, die einer förmlichen Einzelerlaubnis nach § 6 Absatz 2 MinöStG bedarf. Die Erlaubnis ist vor der Mineralölherstellung beim zuständigen Hauptzollamt zu beantragen. Für als Kraft – oder Heizstoff bestimmtes Pflanzenöl ist die Mineralölsteuer darüber hinaus anzumelden. Die Zuständigkeit liegt beim Hauptzollamt ([www.zoll.de](http://www.zoll.de)).

#### **Wer ist der Mineralölhersteller?**

Die Zweckbestimmung zum Mineralölsteuergegenstand kann durch den Produzenten oder Hersteller erfolgen. Dieser bringt das Pflanzenöl dann als Pflanzenölkraftstoff in den Verkehr. Der Produzent bzw. Hersteller ist dann jedoch verpflichtet, die Erlaubnis zur Mineralölherstellung beim zuständigen Hauptzollamt zu beantragen und die Mineralölsteueranmeldung durchzuführen. Der Kunde (gewerblich oder privat) erwirbt somit einen Pflanzenölkraftstoff und muss sich weder um die Erlaubnis zur Mineralölherstellung noch die Mineralölsteueranmeldung kümmern. Für ihn gibt es keinen rechtlichen Unterschied, ob er an einer Tankstelle Diesel tankt oder Pflanzenöl einkauft, dass vom Verkäufer als Kraftstoff deklariert worden ist.

Anders ist es, wenn der Kunde ein Pflanzenöl erwirbt, welches nicht als Pflanzenölkraftstoff bestimmt ist und er dieses als Kraft- oder Heizstoff verwendet. In diesem Fall bestimmt er das Pflanzenöl zum Kraft- oder Heizstoff und benötigt hierfür eine Erlaubnis zur Mineralölherstellung. Diese ist beim zuständigen Hauptzollamt zu beantragen. Hier muss dann auch die Mineralölsteueranmeldung durchgeführt werden.

Da Pflanzenölkraftstoff bis (längstens) zum 31.12.2009 steuerbegünstigt ist (Steuerentlastung nach § 2 a MinöStG ) und diese Steuerbegünstigung derzeit (Dez. 2005) in Höhe der Mineralölsteuer liegt, wird keine Mineralölsteuer fällig. Dennoch ist eine Erlaubnis zur Mineralölherstellung und die Mineralölsteueranmeldung notwendig.

Die Herstellung von Mineralöl ohne die nach § 6 MinöStG erforderliche Erlaubnis sowie die nicht bzw. nicht rechtzeitige Abgabe einer Steuererklärung stellen nach § 29 Absatz 1 MinöStG eine Ordnungswidrigkeit dar, die bußgeldrechtlich geahndet werden kann. Auf diese Sachverhalte muss explizit und nachdrücklich hingewiesen werden, weil sie noch weitgehend unbekannt sind!

### 9.6.3 Umsatzsteuer

Eine ähnliche Situation kann bei der Umsatzsteuer vorliegen, da Lebensmittel derzeit mit 7% und Kraftstoffe mit 16% Umsatzsteuer belegt sind. Wird ein als Lebensmittel auf den Markt gebrachtes Pflanzenöl als Kraftstoff verwandt, ist eine Besteuerung mit 7% nicht zwangsläufig mehr zutreffend. Doch bezüglich der Umsatzsteuer sind die autonomen Zollämter unterschiedlicher Auffassung und kommen zu regional unterschiedlichen Regelungen.

### Zuständigkeit für mineralölsteuerliche Fragen

Das zuständige Hauptzollamt. Siehe: [www.zoll.de](http://www.zoll.de)

Für Schleswig-Holstein: HZA Kiel, Auguste-Viktoria-Str. 6-8, 24103 Kiel, Tel. (04 31) 66 39-0, Fax (04 31) 66 39-2 02

### 9.6.4 Auswirkungen der Besteuerung auf den Markt

Hauptunsicherheitsfaktor für die langfristige Absatzeinschätzung für Pflanzenöl ist der Faktor Besteuerung. Eine Besteuerung, mit welcher ab 31.12.2009 mit Sicherheit, eventuell bereits vorher zu rechnen ist, könnte eine (kurzfristige) Abwendung vieler Verwender vom Rapsöl oder vom Pflanzenöl zur Folge haben. Von der UFOP war Anfang November 2005 zu erfahren, dass auf Grundlage der Überkompensationsregelung bereits eine Teilbesteuerung von Rapsölkraftstoff diskutiert wird.

Aus dem Koalitionsvertrag der Großen Koalition zwischen CDU/CSU und SPD ist ersichtlich, dass Biokraftstoffe weiter gefördert werden sollen, die erhebliche Steuervergünstigung voraussichtlich jedoch nicht dauerhaft bestehen bleiben wird. Der Auszug aus dem Koalitionsvertrag der CDU/SPD:

```
2100 Wir werden daher:  
2101  
2102 · die Kraftstoffstrategie mit dem Ziel weiterentwickeln, den Anteil von  
2103 Biokraftstoffen am gesamten Kraftstoffverbrauch bis zum Jahr 2010 auf 5,75% zu  
2104 steigern;  
2105 · die Mineralölsteuerbefreiung für Biokraftstoffe wird ersetzt durch eine  
2106 Beimischungspflicht;
```

Dieser Auszug des Koalitionsvertrages ist breit diskutiert und kommentiert worden. Von einer Beschäftigung mit den vielfältigen Kommentaren wird aufgrund deren teilweise geringen "Halbwertszeit" abgesehen.

Im Falle einer Besteuerung kann aufgrund der vornehmlich auf betriebswirtschaftlicher Motivation basierenden hohen Kraftstoff-Rapsöl-Nachfrage nicht unbedingt eine langfristig stabile Entwicklung abgeleitet werden. Sicher ist jedoch, dass die Mineralölpreise weiter steigen und die Ressourcen knapper werden und Alternativen gefunden und marktfähig werden müssen.

#### **9.6.5 Preise und Marktentwicklung**

Im Sommer 2005 bewegten sich die Preise für Pflanzenöl in Großmengen zwischen 60 ct und 65 ct netto frei Haus. Die Preise sind in den darauffolgenden Wochen leicht gestiegen. Laut dem UFOP-Marktbericht sind die Rapsöl-Großhandelspreise im Zeitraum KW 1.2005 bis 43.2005 von 525,00 €/t auf 637,50 €/t gestiegen. Aufgrund der steigenden Nachfrage und Rapsöl-Treibstoff und RME-Rohstoff ist mit weiter steigenden Preisen zu rechnen.

#### **Fazit: Absatzchancen für Rapsölkraftstoff aus dezentraler Erzeugung**

Die Absatzchancen für Rapsöl als Kraftstoff sind derzeit hervorragend, da die Nachfrage das Angebot übersteigt. Für das Jahr 2006 wird mit weiter steigender Nachfrage gerechnet, was steigende Preise nach sich ziehen könnte. Unsicherheiten bestehen durch eine mögliche Besteuerung, welche absatzdämpfend wirken würde. Insofern kann die Marktentwicklung nicht unabhängig von der Entwicklung der politischen Rahmenbedingungen bewertet werden.

### **9.7 Andere regional produzierbare Pflanzenöle**

Die Erzeugung von Raps und die Nutzung von Rapsöl als Kraftstoff sind jedoch nicht die einzigen Handlungsalternativen. Es gibt eine ganze Reihe von Kulturpflanzen, die unter mitteleuropäischen Klimabedingungen zur Ölherstellung genutzt werden können.

Eine interessante Alternative erscheint Leindotter aus Mischfruchtanbau. Zum Anbau und Ernte diverser Mischungen (z.B. Sommerweizen-Leindotter, Erbse-Leindotter) forscht das Institut für ökologischen Landbau mit vielversprechenden Ergebnissen. Erfahrungen im großflächigen Anbau und auch im konventionellen Anbau in der Region Lübecker Bucht stehen jedoch noch aus.

Für die Eignung dieser Pflanzenöle in Verbrennungsmotoren besteht noch erheblicher Forschungsbedarf. Zu beiden Bereichen ist vom Institut für ökologischen Landbau ein Forschungs-Projektantrag in Vorbereitung.

## **10 Rapsöl-Tankstellen**

### **10.1 Genehmigung und Aufstellung**

Das Genehmigungsverfahren für Pflanzenöl-Eigenverbrauchstankstellen ist sehr einfach, da Pflanzenöl der Wassergefährdungsstufe Null zugeordnet ist. Demnach müssen Anlagen so beschaffen und betrieben werden, dass es nicht zu einer Verunreinigung von Gewässern kommen kann. Es greift das Wasserhaushaltsgesetz.

Die Einrichtung von stationären oder mobilen Biodiesel und Pflanzenöl-Eigenverbrauchstankstellen in der Landwirtschaft wird vom Bundesverbraucherschutzministerium derzeit mit 40-50% gefördert. Zuständig ist die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Hofplatz 1, 18276 Gülzow, [www.fnr.de](http://www.fnr.de).

Bei der Dimensionierung von Eigenverbrauchstankstellen auf landwirtschaftlichen Betrieben sollte berücksichtigt werden, dass der Haupt-Kraftstoffbedarf in einem sehr kurzen Zeitfenster im Spätsommer/Herbst liegt. Ölmühlen produzieren jedoch kontinuierlich. Um für die Spitzenzeiten ausreichend Rapsölkraftstoff verfügbar zu haben, muss die Lager- bzw. Tankanlage ausreichend groß dimensioniert sein.

### **10.2 Situation in der Region**

In der Region Lübecker Bucht gibt es derzeit (November 2005) keine öffentliche Rapsöltankstelle. Im (weiteren) Umkreis befinden sich hingegen einzelne Tankmöglichkeiten, die nächstgelegene ist die Tankstelle der Firma Heitec Heizungsbau, Ralph Burmeister, Lasbeker Weg 16, 22964 Mollhagen.

Nach unseren Informationen plant ein Privatunternehmer derzeit den Aufbau mehrerer Rapsöltankstellen in der Region Lübecker Bucht. Die Investitionsunsicherheit besteht für ihn derzeit jedoch in der möglichen Besteuerung von Pflanzenöl vor dem 1.1.2010. Der Unternehmer benötigt hier klare und verbindliche Regelungen vor der Umsetzung des Investitionsvorhabens.

Aktuelle Tankstellenverzeichnisse finden sich unter: [www.rerorust.de](http://www.rerorust.de) und [www.biotanke.de](http://www.biotanke.de)

Aus Nordrhein-Westfalen war kürzlich zu erfahren, dass eine Eichung von öffentlichen Rapsöltankstellen gefordert wird. Planer von Verkaufstankstellen sollten deshalb bereits in der Planungsphase die Eichfähigkeit der Tankstellen berücksichtigen.

### **10.3 Chancen für die Region**

Bei dem derzeit gegebenen Preisabstand von Pflanzenöl zu Diesel und Biodiesel ist der Aufbau von Pflanzenöltankstellen ein interessanter neuer Wirtschaftszweig für regionale Unternehmen.

Insbesondere die Kombination von Hofladen und Tankstelle könnte ein interessantes Konzept für Höfe mit Eigenvermarktung bzw. Hofladen sein. Durch die Tankmöglichkeit fahren Kunden die Tankstelle und somit auch den Hofladen regelmäßig an. Durch eine geschickte Verknüpfung mit dem Hofladen und gutes Marketing könnten somit neue

Einzelhandelskunden gewonnen und die Besuchsfrequenz bestehender Kunden erhöht werden.

Ein interessantes Konzept eines regionalen Autohofes wurde nahe Augsburg an der A8 / B 300 umgesetzt. Der Bauernmarkt Dasing ([www.bauernmarkt-dasing.de](http://www.bauernmarkt-dasing.de), Abb. 34) verbindet Raststätte, Gastronomie, Einzelhandel (1.200 m<sup>2</sup> Markthalle), Tankstelle und Veranstaltungszentrum. Der Bauernmarkt Dasing ist das größte bäuerliche Selbstvermarktungsprojekt in Bayern. Gesellschafter sind 11 Landwirte aus der Region. Investiert wurden 2,5 Mio. €, Eröffnung war am 15. Juli 2001.



Abb. 34: Internetauftritt des Bauernmarkt Dasing

Ein Tankstellenbetrieb ist mit oder ohne eigene Ölproduktion (Zukauf) möglich. Zwingende Voraussetzung ist die Einhaltung der DIN-Vornorm 51605 zum Zeitpunkt der Abgabe an den Kunden. Ferner sollte bereits in der Planungsphase der Bezug der Rohware (Rapssaat bzw. Rapsöl) vertraglich gesichert werden.

## 10.4 Zwischenlösungen

Eine kleine, einfache und preisgünstige Zwischenlösung für die kleingewerbliche Nutzung oder Hofnutzung ist der 1.000 Liter-Kanister. Dieser wird von der Ölmühle bezogen, das Öl nach Bedarf entnommen und der Kanister dann an die Ölmühle zurückgegeben. Die Ölmühle säubert den Behälter und befüllt ihn neu. Der Kunde erhält immer Öl im sauberen Behälter und hat weder Investitionskosten noch Pflegeaufwendungen. Der Bezug von Öl im 1.000 Liter-Kanister ist allerdings teurer als Großmengen lose im Tankwagen.

1.000 Liter-Kanister bilden auch eine Chance für dezentrale Ölmühlen und Öl-Abfüller (Zwischenhändler mit Abfüllung). Die Verwendung dieses Gebindes ist für industrielle Ölmühlen uninteressant. Die entstehende Nische mit höheren Verkaufserlösen und Service bilden eine Nische für kleinere Anbieter.

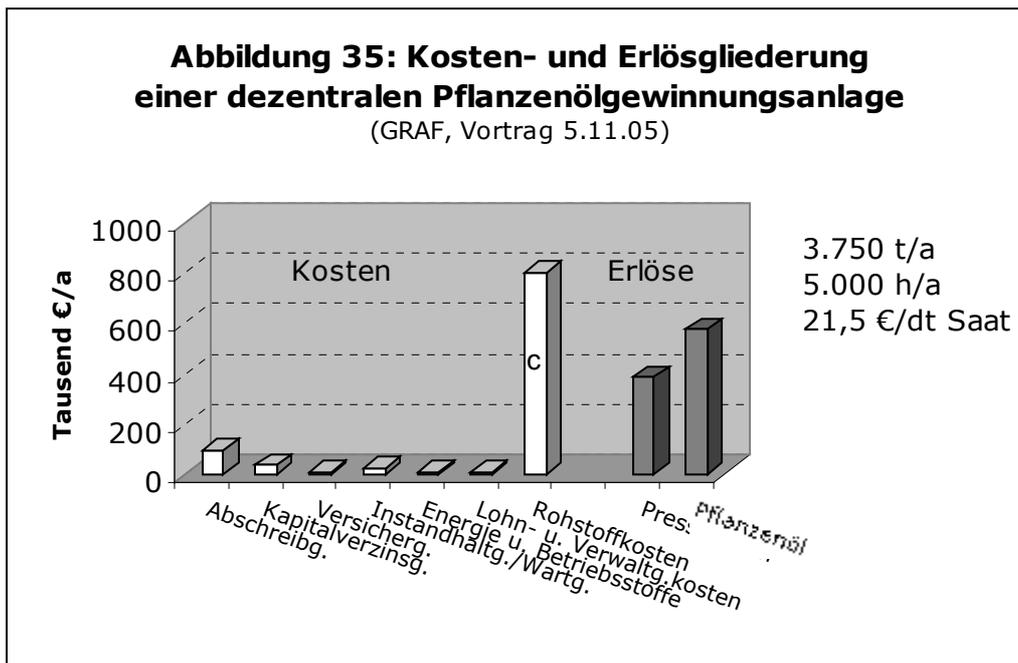
## 10.5 Fazit

Im Betrieb von Pflanzenöltankstellen bestehen Chancen für Betriebe in der Region Lübecker Bucht. Die Technik ist ausgereift, das Investitionsvolumen überschaubar. Voraussetzung für Investitionen ist eine verlässliche und planbare Regelung zur Besteuerung von Rapsöltreibstoff. Interessierte Betreiber müssen sich über die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen informieren und darauf achten, dass der Betrieb einer Tankstelle mit den Anforderungen der anderen Betriebsteile, wie z.B. der Landwirtschaft oder des Hauptgewerbes zusammenpasst. Insofern ist auch eine betriebspezifische Kalkulation notwendig.

# 11 Der Presskuchen

## 11.1 Grundlagen

Der Presskuchen wird vielfach als "lästiges Beiprodukt" der Pflanzenölerzeugung angesehen. Das Problem des Presskuchens liegt in seiner kostendeckenden bzw. erlösmaximierten Vermarktung. Der Presskuchen trägt mit etwa 1/3 zum Erlös einer Ölmühle bei und ist somit ein entscheidender Faktor der Wirtschaftlichkeit einer dezentralen Ölmühle (siehe Abb. 35). Andererseits wirft die Vermarktung besondere Probleme auf.



Aus Praxiserfahrungen süddeutscher Ölmühlen ist bekannt, dass eine wirtschaftlich optimale Vermarktung des Presskuchens Voraussetzung für die Gesamtwirtschaftlichkeit der dezentralen Rapsölverarbeitung ist. Zugleich berichten dezentrale Ölmühlen von einem hohem Vermarktungsaufwand und zunehmenden Absatzproblemen bzw. starken Absatzschwankungen. Der Ufop-Marktbericht Dezember 2005 ([www.ufop.de](http://www.ufop.de)) kommt zu einer uneinheitlichen Markteinschätzung: "Die Forderungen für Rapskuchen sind trotz reger Nachfrage leicht zurückgegangen. Preisdruck herrscht vor allem für über den Markt hinaus produzierte Partien. Jedoch wächst der Anteil an Vertragsware, da Presskuchen in immer mehr Veredelungsbetrieben dauerhaft eingesetzt wird."

Ein Marktspezialist der UFOP erwartet, dass der Absatzmarkt durch die Zunahme der dezentralen Ölerzeugung, der industriellen Ölpressung und anderer Restprodukte (Schlempen) aus der Nawaro-Energieproduktion schwieriger wird. Durch den erhöhten Marktdruck könnten wiederum die Absatzpreise unter Druck geraten.

Landwirte und Unternehmen, die auf der Schwelle der Entscheidung für den Aufbau einer Ölmühle in der Region Lübecker Bucht stehen, nannten den Abfluss des Presskuchens als wesentlichsten Hemmfaktor. Die Vermarktung wird als sehr arbeitsaufwendig angesehen, die zu erzielenden Erlöse als unzureichend.

Für den Presskuchen bestehen folgende Nutzungsbereiche, die GRAF preislich (2005, ergänzt) wie folgt bewertet:

<b>Einsatzfelder</b>	<b>Preis netto</b>
Presskuchen als Futtermittel	11,20 - 17,90 €/dt
Thermische Nutzung des Presskuchens (Verbrennung)	5,10 - 8,20 €/dt
Presskuchen als organischer Dünger	2,60 - 6,10 €/dt
Presskuchen als Konfermentat der Biogaserzeugung	6,00 - 11,00* €/dt

\* Ein Erlös von 11 €/dt Rapskuchen wäre nur mit NAWARO-Bonus möglich, der derzeit nicht gewährt wird.

Die Großhandelspreise für Rapskuchen sind laut der UFOP-Marktinformation von 131,08 €/t in KW 1.2005 auf 120,35 €/t in KW 43.2005 gefallen. Aus Bayern wurde im November 2005 von noch darunter liegenden Preise (ca. 100 €/t) berichtet. Der Preisabstand von Rapskuchen zu Rapsschrot hat sich in dem Zeitraum verringert. Mitte Oktober wurde Rapsschrot bei einem großen Futtermittelhändler in Schleswig-Holstein mit 13,50 €/dt gehandelt.

Generell muss mit weiter fallenden bzw. niedrigen Preisen auf dem Futtermittelmarkt gerechnet werden.

Aktuell werden bereits Öl-Pellets und Öl-Mischpellets für Öfen und Heizungen angeboten. Die hierzu vorliegenden betriebswirtschaftlichen Berechnungen stammen aus dem südlichen Teil Deutschlands, wo eine hohe Konkurrenz durch Holz/Holzpellets gegeben ist.

Es wäre neben der Zulassung als Brennstoff zu klären, ob sich die betriebswirtschaftlichen Berechnungen im holzarmen Norddeutschland mit Nähe zum Brennmaterialimportland Dänemark sehr viel besser darstellen.

## **11.2 Rapskuchen als Futtermittel**

Laut REMMELE (2005) wird der Rapskuchen bevorzugt als Futtermittel verwertet. Ein Teil der dezentralen Ölmühlen verwendet den Presskuchen ganz oder teilweise im eigenen Betrieb. Ansonsten wird dieser als Futtermittel an in der Nähe liegende landwirtschaftliche Betriebe vermarktet und nur in seltenen Fällen in Biogasanlagen verwertet. Ein weiterer Transport ist in jedem Fall unwirtschaftlich.

Die Vermarktung als Futtermittel ist derzeit mit Abstand am ertragreichsten (s.o.), zugleich aber auch am schwierigsten und aufwendigsten. Eine Zulassung für den Futtermittelhandel ist notwendig. Eine kleine norddeutsche Ölmühle berichtete uns: "Für den Presskuchen haben wir keinen Absatz, da die Bauern in der Nachbarschaft angegeben haben sie dürften nur von einem/ihrem Futtermittelhändler zukaufen". Der Presskuchen wurde dann an ein Tiergehege verschenkt.

Anderen Nutzungsformen für Presskuchen sind hingegen deutlich weniger ertragreich, aber mit geringerem Aufwand zu realisieren, wenn die Planung vor vornherein darauf abgestimmt wurde.

Unter den Bedingungen hoher betrieblicher Spezialisierung und großer Produktionsmengen einer Ölmühle, dürfte die Verfütterung des gesamten Presskuchens auf dem

eigenen Betrieb nur in Ausnahmefällen möglich sein. Die Region Lübecker Bucht weist eine starke Spezialisierung auf, so dass eine Lösung der überbetrieblichen Kooperation angezeigt ist.

### 11.2.1 Der Weltmarkt

Das Blair-House-Abkommen begrenzt die auf den Markt zu bringende Menge an Rapskuchen/Rapsschrot. Aufgrund der Vereinbarung, welche die EU und die USA 1992 im Rahmen des GATT-Abkommens geschlossen haben, gelten für den Non-Food-Anbau von Ölsaaten besondere Beschränkungen. Die bei der Verarbeitung dieser Ölsaaten anfallenden Schrotmengen dürfen nur bis zu einer Höchstmenge von insgesamt 1 Mio. t Sojaschrotäquivalent im Futtermittelsektor verwertet werden. Zusätzliche Schrotmengen müssen außerhalb des Nahrungs- und Futtermittelbereichs abgesetzt werden. Laut BLE (Telefonat 28.10.05) ist diese Jahresmenge bislang nicht erreicht worden.

Ein Futtermittelexperte beantragte die Möglichkeit langfristig steigender Sojapreise durch zunehmende Abnahme in China. In der Nachfolge könnte langfristig auch der Preis von Rapsschrot und -kuchen steigen.

### 11.2.2 Die Eignung als Futtermittel

Rapskuchen ist ein eiweißreiches Konzentrat wie das Rapsextraktionsschrot, übertrifft dieses jedoch im Fett- und somit im Energiegehalt. Preisgeber und Konkurrenzprodukte sind somit insbesondere Sojaschrot und Rapsschrot. Die folgende Tabelle 6 enthält die Inhaltsstoffe von Rapskuchen je kg Trockenmasse im Vergleich zu Rapsextraktionsschrot, Rapssaat und Sojaextraktionsschrot (aus SCHÖNE/REINHOLD).

<b>Tabelle 6: Inhaltsstoffe von Rapskuchen (SCHÖNE/REINHOLD, 2005)</b>							
Fettgehalt	Rapskuchen			Raps- extraktions- schrot	Raps- saat	Soja- extraktions- schrot	
	<b>Fettgehalt %</b>	<b>8-11</b>	<b>12-15</b>	<b>16-19</b>	<b>1-5<sup>1</sup></b>	<b>40</b>	<b>1-3</b>
Rohprotein	g	370	360	350	392	227	510
nXP	g	217	210	204	219	100	288
Rohfaser	g	128	119	111	131	75	67
Lignin	g	85	82	80	90	70	28
Lysin	g	20	19	18	22	13	30
Methionin + Cystin	g	17	16	15	19	10	15
Threonin	g	17	16	15	18	10	21
Phosphor	g	10	9	9	12	7	7
NEL	MJ	8,0	8,3	8,6	7,3	10,8	8,6
ME Rind	MJ	13,1	13,5	14,0	12,0	17,7	13,8
ME Schwein	MJ	12,4	13,2	14,0	11,1	19,8	14,6

<sup>1</sup> Nach Zugabe von Rohlecithin

nXP = nutzbares Protein: Proteinmenge, die im Dünndarm zur Verfügung steht und sich aus dem im Pansen gebildeten Mikrobenprotein und dem im Pansen nicht abgebauten Futterprotein („Durchflussprotein“, undegraded protein – UDP) zusammensetzt.

NEL = Nettoenergie-Laktation

ME = Umsetzbare Energie

Sojaextraktionsschrot erfüllt lt. SCHÖNE/REINHOLD die Anforderungen an Nährstoffe, dem Nutztier verfügbare Energie und die Akzeptanz nahezu optimal und ist daher zu Recht der Standard am Eiweißfuttermittelmarkt.

Die potentiellen Verwerter von Rapskuchen sind Rinder, Schweine, Mutterschafe und Mastgeflügel. Vom Einsatz bei Legehennen wird aufgrund der Verschlechterung des Eiergeschmacks und –geruchs abgeraten. Die Einsatzgrenzen werden für Rinder durch den Fettgehalt und für Schweine durch den Glucosinolatgehalt definiert und sind in der folgenden Tabelle 7 aufgeführt. Für Mastgeflügel wird ein Maximum von 5% der Trockenmasse einer Futtermischung empfohlen.

<b>Tabelle 7: Höchstanteil Rapskuchen in der Futtermischung (SCHÖNE/REINHOLD 2005)</b>		
<b>Tierart</b>	<b>Höchstanteil % der Trockenmasse der Ration</b>	<b>Verzehrmenge g je Tier und Tag</b>
Schwein		
Mastschwein	7	100-200
Zuchtsau <sup>1</sup>	5	50-200
Wiederkäuer		
Kalb	5	50-100
Michkuh	10	1.500-2.500
Mastrind	10	600-1.200
Mutterschaf	10	100-200

<sup>1</sup> Nur in Hochträchtigkeit und Laktation

Rapsbutter als Qualitätsprodukt: Bei einer Fütterung von 2 bis 2,5 kg Rapskuchen pro Kuh und Tag wird im Milchfett eine Verringerung der gesättigten und eine Erhöhung der ungesättigten Fettsäuren erzielt. Diese Butter ist streichfähiger und ernährungsphysiologisch hochwertiger (SCHÖNE/REINHOLD).

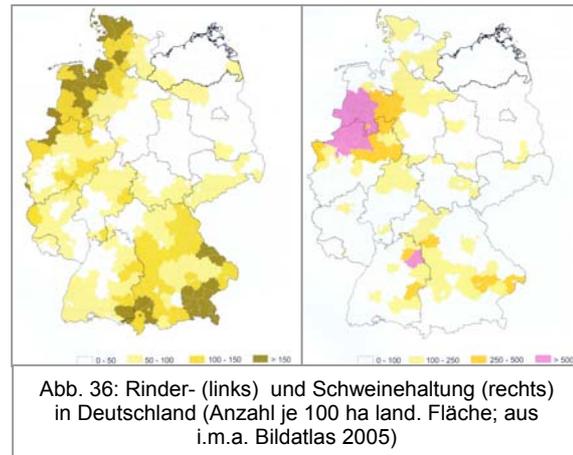
Ein Rapsöl-Molkereiproduktsortiment bietet die Herzgut-Molkerei Rudolstadt ([www.herzgut-landmolkerei.de](http://www.herzgut-landmolkerei.de)) an. Laut Aussagen eines Rapsölspezialisten aus der Region sind die Produkte im regionalen Lebensmittelhandel breit gelistet und der Absatzerfolg sehr gut.

Über den Marktanteil oder die Marktchancen von Rapsöl-Molkereiprodukten in der Region Lübecker Bucht können wir keine Aussagen treffen. Rapsbutter könnte als Spezialität, insbesondere für kleine Molkereien, ein interessantes Nischenprodukt sein. Das aktuell positive Rapsölimage wäre hierfür nutzbar.

### 11.3 Das Futtermittel-Absatzpotential: Tierhaltung in der Region

Aufgrund der hohen und voraussichtlich weiter steigenden Logistikkosten erscheint eine regionale Verfütterung des Presskuchens sinnvoll. Hauptverwerter sind wie oben dargestellt Rinder und Schweine.

Die Rinderhaltung in der Region Lübecker Bucht ist unterdurchschnittlich stark und die Schweinehaltung nur durchschnittlich ausgeprägt (Abb. 36). In der eigenen Erhebung gaben 57% der Betriebe an, Viehhaltung zu haben. Eine Ausweitung des Tierbestandes ist unwahrscheinlich. Dieses begrenzt die regionale Verwendungsmöglichkeit von Raps-Presskuchen.



Insbesondere in Nordwest-Mecklenburg gibt es Betriebe mit intensiver Viehhaltung. Bei diesen Betrieben besteht durchaus ein interessantes Absatzpotential, sowohl für Futtermittel als auch zur Wärmegewinnung (thermische Nutzung oder Biogasnutzung des Presskuchens). Ein hoher Wärmeenergiebedarf ist beispielsweise in der Sauenhaltung gegeben. Vor der Verbrennung muss die jedoch Zulassung des Brennstoffs beachtet werden.

### 11.4 Die aktuelle Marktsituation für Presskuchen

Die wachsende Pflanzenöl- und Biodieselnachfrage führt aktuell zu einer höheren Ölverarbeitung und einem verstärkten inländischen wie auch Importangebot von Rapskuchen sowie Raps-Extraktionsschrot. Für den derzeitigen Futtermarkt steht heute bereits genug Ware zur Verfügung, teilweise ist der Presskuchen im Tagesgeschäft nur noch mit Preisabschlägen zu vermarkten, denn die Nachfrage bleibt derzeit hinter dem Angebot zurück (ZMP, September 2005). Insbesondere in Bayern liegt teilweise ein Überhang an Rapskuchen vor. Zwei im Umfeld der Region Lübecker Bucht angesiedelte Ölmühlen berichten hingegen davon, dass der Presskuchen derzeit gut abzuverkaufen sei.

Vermarktungsprobleme des Presskuchens liegen in der:

- begrenzten Lagerfähigkeit (2-3 Monate, unter optimalen Bedingungen evt. länger)
- geringen Produktkenntnis der Landwirte
- Unwirtschaftlichkeit längerer Transportwege
- extremen Preisorientierung am Futtermittelmarkt
- Konkurrenz zu preisgünstigen Angeboten aus Osteuropa
- hohen und zunehmenden Konzentration der Handelsstrukturen im Futtermittelbereich. Kleinere Chargen aus dezentraler Ölgewinnung sind für Großunternehmen uninteressant

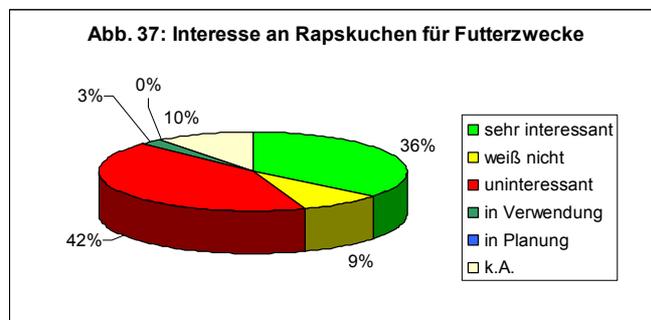
- Nachweis der Inhaltsstoffe. SCHÖNE und REINHOLD (2005) akzeptieren für einen Rapskuchen ohne Spezifikationen für den analysierten Eiweiß-, Fett- und Glucosinulatgehalt keinen höheren Preis als für Rapsextraktionsschrot. Der höhere Fettgehalt wird also nicht honoriert. Diese Position ist insofern gerechtfertigt, als dass ohne Wissen über die Inhaltsstoffe der Charge keine optimierte Verwendung, wie heute für Futtermittelhandel und Tierhaltung notwendig, möglich ist. Das Problem für dezentrale Ölmühlen ist deshalb: Die Inhaltsstoffe des Presskuchens schwanken und Analysen sind teuer. Die Analyse einer großen Charge kostet das gleiche wie die einer kleinen. Da eigentlich jede Charge analysiert werden muss, entstehen zu hohe Kosten bei kleinen Chargen.

Ein von uns befragter Marktspezialist geht davon aus, dass der höhere Ölanteil im Rapskuchen künftig weniger honoriert wird. "Überfetteter" Presskuchen, durch geringen Auspressgrad zur Einhaltung der DIN 51605 bedingt, könnte sogar problematisch in der Verfütterung werden und somit schwer zu vermarkten sein. Die Konkurrenz am Futtermittelmarkt durch den niedrigen Weizenpreis sowie die künftig auf den Futtermittelmarkt drängende Schlempe aus der Bioäthanolherzeugung nehmen weiter zu. Der Marktspezialist sieht aus diesem Grund nur folgende Lösungsmöglichkeiten:

- Verfütterung des Presskuchens im eigenen Betrieb oder in Direktvermarktung an benachbarte Abnehmer (entbindet allerdings nicht von der Preiskonkurrenz)
- Aufbau von Entschleimungs-Gemeinschaftsanlagen mit dem Ziel der Erhöhung des Auspressgrades (und somit der Wertschöpfung) aus der Rapssaat bei gleichzeitiger Einhaltung des Phosphorgehaltes laut DIN 51605. Diese Gemeinschaftsanlage könnte auch die zentrale Vermarktung eines (standardisierten) Presskuchens übernehmen
- Schaffung von (Not-)Verwertungswegen in Biogasanlagen oder Verfeuerung. Dabei ist zu beachten, dass bei der Verwertung von Rapskuchen von Raps von Stilllegungsflächen der Nawaro-Bonus in Biogasanlagen entfällt und Rapskuchen kein Regelbrennstoff ist.

## 11.5 Interesse an Rapskuchen in der Region

In unserer Befragung hatten 36% der Betriebe Rapskuchen als Futtermittel als "sehr interessant" bezeichnet. 42% erachteten dies als uninteressant, in dieser Gruppe finden sich allerdings auch Betriebe ohne Viehhaltung. Drei Betriebe (die jedoch nicht in der Region Lübecker Bucht liegen) gaben an Rapskuchen bereits zu verfüttern (Abb. 37).



Dieses Interesse ist erstaunlich hoch und bestätigte sich in verschiedenen Gesprächen. Benannt wurde dabei auch der Aspekt "aus eigener Erzeugung", "aus der Region" oder "dieser regionale Stoffkreislauf ist eine interessante Alternative". Die heute extrem

geringen Gewinnmargen in der Fleisch- und Milcherzeugung erzwingen jedoch eine Optimierung der Fütterung in Bezug auf das Preis-Leistungsverhältnis.

Ein Futtermittelspezialist: "Hier ist der Spielraum der Landwirte derzeit gleich Null". Sowohl "preislicher Spielraum als auch andere Futterexperimente sind einfach nicht drin". Somit muss sich regional produzierter Rapskuchen gegenüber den Konkurrenzfuttermitteln durchsetzen. Dies ist aufgrund der nicht optimalen Zusammensetzung und der höheren inländischen Produktionskosten gegenüber Importen nicht einfach.

## **11.6 Vermarktungschancen für Rapskuchen in der Region**

### **Interesse der Futtermittelhändler**

Ein großer schleswig-holsteinischer Futtermittelhändler, den wir zum Rapskuchen befragten, zeigte keinerlei Interesse an Rapskuchen aus regionaler Produktion. Als Begründung wurden die zu kleinen Mengen, uneinheitliche Chargen sowie der gegenüber osteuropäischen Importen höhere Preis genannt. Gespräche mit anderen Spezialisten bestätigten dieses Bild.

Bei einem anderen großen schleswig-holsteinischen Futtermittelhersteller hat (regionaler) Presskuchen hingegen einen festen Platz im Rinderfutter und auch in der Mastschweinefütterung. Das Angebot aus der "Kooperationsmühle" sei derzeit noch gut zu vermarkten, wobei nur 00-Raps verarbeitet würde. Als problematisch wurde das steigende Angebot von Restprodukten aus der Energieproduktion bezeichnet, welche künftig den Markt zu überschwemmen drohen. Dies könnte zum Preisverfall für diese Produkte führen.

Ein dritter Futtermittelhändler sieht Chancen für den Einsatz von Rapskuchen vornehmlich bei selbstmischenden Landwirten. Der Trend gehe zur Selbstmischung aller Futterkomponenten. Aus Arbeitersparnis sei es möglich und sinnvoll, dabei den Rapskuchen gleich mit einzumischen. Wirtschaftlich sei dies jedoch nur bei kurzen Transportwegen zum Landwirt sowie verbindlichen Abnahmemengen.

Eine bessere Information der Landwirte über Nutzungsmöglichkeiten des Presskuchens wurde von mehreren Spezialisten als hierfür notwendige Voraussetzung benannt.

### **Fazit**

Die Verwertung des Presskuchens als Futtermittel ist die ertragreichste Verwertungsmöglichkeit. Der personelle und finanzielle Vermarktungsaufwand sollte aber nicht unterschätzt werden. Die im Norden bestehenden dezentralen Ölmühlen können den Presskuchen derzeit recht gut absetzen. Das Marktinteresse ist jedoch insgesamt mäßig bis gering.

Aufgrund des zunehmenden Angebots von fütterungsgerechten Rückständen aus der Energieproduktion kann der Presskuchenabsatz als Futtermittel nicht als gesichert angesehen werden. Insbesondere mittel bis größer dimensionierte dezentrale Ölmühlen sollten bereits bei der Planung Verwendungsalternativen wie Biogasnutzung oder Heizmaterial (evt. im Export) planen.

## **11.7 Sonderfall: Rapskuchen aus ökologischem Landbau**

Die Marktverhältnisse für Rapskuchen aus ökologischem Landbau stellen sich umgekehrt dar: Er ist ein begehrtes Futtermittel. Die Nachfrage kann derzeit nicht befriedigt werden. Gegenwärtig werden derzeit Preise von 30 bis 33 € /dt erzielt, die Tendenz ist stabil. Mit einer erheblichen Erhöhung des Pressvolumens wird nicht gerechnet, somit wird die Situation weiterhin unverändert bleiben. Die günstige Situation hängt also unmittelbar von der geringen Verbreitung des ökologischen Rapsanbaus ab.

## **11.8 Rapskuchenverwertung in Biogasanlagen**

Laut REMMELE (2005) wird Rapskuchen zur Zeit nur in sehr wenigen Fällen in Biogasanlagen verwertet. SCHÖNE und REINHOLD (2005) sagen sogar, dass ihnen bisher kein Fall des regelmäßigen Einsatzes von Presskuchen in Vergärungsanlagen bekannt ist. Entscheidend für die Gasausbeute in der Vergärung ist der Ölgehalt des Presskuchens. Somit ist Rapskuchen ein hochwertiger Energieträger.

Der Erlös für Rapspresskuchen bei dieser Verwertungsform liegt laut GRAF (Vortrag 2005) bei über 6 €/dt und somit bei etwa der Hälfte des Erlöses aus der Verfütterung.

Bei dieser Verwertungsform ist zu beachten, dass laut dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) der "NAWARO-Zuschlag" für die "Verstromung" entfällt, wenn der Rapskuchen vergoren wird. Anderslautende Aussagen sind teilweise zu hören, werden aber von vielen Spezialisten als unhaltbar angesehen.

SCHÖNE/REINHOLD (2005) kommen insgesamt zu dem Schluss, dass die Verwertung von Rapskuchen in Biogasanlagen im Vergleich zur Fütterung unwirtschaftlich ist. Sollte es gelingen, den NAWARO-Zuschlag auch für die Presskuchennutzung in Biogasanlagen politisch durchzusetzen, wären Erlöse in knapper Höhe des aktuellen Futtermittelpreises für Rapskuchen erzielbar. In diesem Fall wäre die Vergärung von Presskuchen eine wirtschaftlich und praktisch sehr interessante Alternative.

Den Einsatz von Presskuchen aus nicht für die Fütterung geeigneten Ölsaaten (z.B. Leindotter) in Vergärungsanlagen halten SCHÖNE/REINHOLD für denkbar, wenn der NAWARO-Zuschlag nicht entfällt. Der Erlös könnte bei 10 bis 11 €/dt liegen.

Dem geringeren Erlös in der Vergärung steht jedoch auch ein geringerer Aufwand gegenüber. Dies bezieht sich auf die Vermarktung, Lagerung, evt. auch die Qualitätssicherung und Verwaltung (Zulassung als Futtermittelhändler nötig). Bei direkter räumlicher Nähe entfallen bzw. sinken auch die Transportkosten. Ein weiterer Vorteil der Vergärung in Biogasanlagen ist die Möglichkeit des kontinuierlichen Abflusses großer Mengen Rapskuchens. Diese Faktoren sind in die Gesamtkalkulation einzubeziehen.

Vor dem Hintergrund des steigenden Angebots und der Absatzprobleme beim Rapskuchen als Futtermittel ist es ratsam, die Wirtschaftlichkeit der Vergärung des Presskuchens in Biogasanlagen während der Planung einer Ölmühle sowohl strukturell als auch kalkulatorisch eingehend zu betrachten. Diese Verwendungsform könnte insbesondere bei weiter fallenden Rapskuchen-Futtermittelpreisen interessanter werden. Wenn es gelingen würde, den NAWARO-Zuschlag für Presskuchen politisch oder gerichtlich durchzusetzen, wären die Voraussetzungen für die Verwendung in Biogasanlagen sehr gut.

## **Fördermaßnahmen**

Laut Informationen aus dem MURL in Schleswig-Holstein wird im Rahmen des Landesprogramms "Biomasse und Energie" die Energieerzeugung aus Biomasse gefördert.

### **11.9 Thermische Nutzung des Presskuchens**

Eine weitere Nutzungsmöglichkeit des Presskuchens besteht in seiner Verbrennung in Heizungsanlagen. Hierfür ist der Rapskuchen, aber auch nichtverfütterbarer Presskuchen anderer Ölsaaten, wie z.B. Leindotter, geeignet. Das Interesse an dieser Nutzung ist theoretisch sowohl im Hausbrand als auch im landwirtschaftlichen Bereich (z.B. Sauenstallheizung) gegeben und wird aufgrund der hohen Energiepreise voraussichtlich weiterhin ansteigen.

### **Probleme und Beschränkungen**

Bei der Verbrennung in Heizungsanlagen sind jedoch einige Probleme zu beachten. Benannt wurden uns von einem Spezialisten folgende Bereiche:

- Ölpellets sind nicht als Regelbrennstoff zugelassen. Für den Betrieb ist eine Ausnahmeregelung notwendig
- Die Festigkeit der Pellets ist teilweise zu gering
- Nur wenige Öfen sind auf das Brennverhalten von Ölpellets (z.B. lange Flamme) ausgelegt
- Hohe Abgaswerte und Immissionen von NOx und Staub
- Eine große Schlackebildung.

### **Geeignete Heizkessel**

Laut Aussage eines befragten Spezialisten sind mittlerweile Heizkessel zweier skandinavischer Hersteller in der Lage Presskuchen-Pellets in Mischung mit anderen Festbrennstoffen bzw. auch als Mischpellets zu verbrennen. Benannt wurden die Firmen REKA und VETO. Es sollen sowohl Kleinanlagen (bis 10 KW) als auch Großanlagen (bis 500 KW) verfügbar sein. Bislang lägen von anderen Herstellern keine referenzfähigen Nachweise vor, eine Eignung ist jedoch nicht grundsätzlich auszuschließen.

### **Versuche zum Brennverhalten**

Die Landwirtschaftskammer S-H hat zur Verbrennung von Ölpellets bereits eigene Versuche durchgeführt. Der dort genutzte Ofen der Firma REKA verfügt über ein bewegliches Rost. Verwandt wurde regionaler Presskuchen sowohl in Reinform als auch als Mischpellets. Wichtige Ergebnisse sind:

- der (reine) Presskuchen war sehr bröselig, brannte aber trotzdem. Eine festere Konsistenz der Pellets wäre vorteilhaft für den gesamten Prozessweg
- Mischpellets mit anderen Materialien (Stroh) zeigten eine bessere Konsistenz und ein gutes Brennverhalten
- reine Presskuchen-Pellets brannten nur unwesentlich besser als Mischpellets
- die Schlackebildung war erstaunlich gering.

Als Probleme tauchten auf:

- Die Brennflamme des Presskuchens ist länger, für viele Öfen ist sie zu lang. Aus diesem Grunde müsste das Kesselvolumen bei Ölpelletnutzung entsprechend größer sein
- Bei der Verbrennung entstand ein hoher Staubanteil.

Insgesamt liegen noch zu wenig Forschungs- und Praxisergebnisse zum Brennverhalten und zu den Abgaswerten von Presskuchen vor, um zu einem ausgewogenen Urteil zu kommen. Spezialisten aus diesem Bereich regten weitere Forschungen zu Brennverhalten und Immissionen (reine Öpelletes und verschiedene Mischpellets) an.

### **Rapskuchen als Regelbrennstoff**

Das Thema Regelbrennstoff ist in diesem Kontext besonders zu beachten. Rapskuchen ist kein Regelbrennstoff. D.h. er darf nicht in Kesseln oder Öfen bis 100 KW Leistung verbrannt werden, die in der Bundes-Immissions-Schutz-Verordnung (Kleinf Feuerungsverordnung, kurz 1. BImSchV) aufgeführt sind. Für einen Betrieb mit Rapskuchen ist derzeit immer eine Ausnahmegenehmigung notwendig.

Ab 1.000 KW für Öl oder Holzfeuerung bzw. ab 100 KW für Stroh/Mischpelletfeuerung gilt die 4. BImSchV. Auch hier ist eine Ausnahmegenehmigung notwendig, für welche aber umfangreichere und regelmäßige Abgasmessungen notwendig sind (NO<sub>x</sub>, ges. Kohlenstoff, Kohlenwasserstoff, Dioxine, Furane). Die NO<sub>x</sub>-Werte im Abgas könnten bei der Verbrennung von Rapskuchen laut Aussage eines Spezialisten aufgrund des hohen Proteingehalts im Presskuchen hoch ausfallen.

Ein befragter Energieberater hält Ausnahmegenehmigungen generell für möglich und sieht die zuständigen Stellen zunehmend mit solchen Anfragen konfrontiert. Ausnahmegenehmigungen sind in der Regel mit Auflagen verbunden und können zeitlich begrenzt erteilt werden.

Zuständig ist die jeweilige Amtsverwaltung. Miteinbezogen wird i.d.R. das MLUR-Ministerium, Abt. Technischer Umweltschutz (für Schleswig-Holstein).

Der Heizwert von Presskuchen liegt, je nach dem Ölgehalt, zwischen 5,5 und 6,5 kWh/kg wobei Abweichungen möglich sind. 170 kg Presskuchen könnten somit nach grober Berechnung 100 l Heizöl ersetzen (Eggersglüß, Vortrag 5.11.05). Bei einem Heizölpreis von 0,50 €/l könnte Rapskuchen so mit einem Wert von 285 € / t bewertet werden (ohne Berücksichtigung von Wirkungsgraden der Feuerungsanlagen, Investitionskosten, Bedienung und Reparaturen).

In eine Gesamtkalkulation müssen natürlich auch die höheren Investitionskosten der Heizungsanlagen und weitere Nebenkosten (Genehmigung, Lager etc.) einfließen.

## Die Angebotssituation für Ölpellets/Mischpellets

Ein norddeutscher Anbieter bietet seit kurzem Stroh- und Ölpellets zur Verbrennung in geeigneten Festbrennstoffkesseln an. Dazu waren (Stand Oktober 2005) folgende Angaben zu finden (Tabelle 8).

<b>Tabelle 8: Analysewerte verschiedener Pelletarten</b>			
<b>Brennstoff</b>	<b>Holzpellets</b> (nach DIN 51731)	<b>Strohpellets</b> (eigene Analyse)	<b>Ölpellets</b> (eigene Analyse)
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	1,0 - 1,4	1,22	1,10
Wasser [%]	12,00	8,00	10,00
Asche [%]	1,50	6,80	7,10
Heizwert [kWh/kg]	4,86 - 5,39	5,2	7,7
Preis [€/kWh]	0,039	0,035	0,032

Nach unseren Informationen planen weitere Unternehmen derzeit ein ähnliches Angebot.

### Fazit

Bezüglich der Nutzung von Presskuchen als Brennstoff bestehen noch erhebliche Probleme und Bedenken. Diese sind technischer und ökologischer Art, betreffen jedoch auch das Handling der Anlagen. Hier ist weitere Forschung vonnöten. Auch die Wirtschaftlichkeit muss im Einzelfall genau geprüft werden. Dennoch kann künftig die Verbrennung eine interessante Verwertungsform für Presskuchen werden, wenn die Probleme und rechtlichen Grundlagen geklärt sind.

Potentiell ist auch ein Export des Presskuchens in holzarme Länder oder Regionen, wie beispielsweise nach Dänemark, denkbar. Dänemark importiert Brennmaterial (z.B. Holz) und verfügt über weniger strenge Rauchgasvorschriften.

## 12 Motorenbetrieb mit Rapsöl

### 12.1 Grundlagen

Unter populären Begriffen wie Biosprit werden in der öffentlichen Diskussion Treibstoffe unterschiedlichster Art zusammengefasst. Vor allem werden Pflanzenöl und Biodiesel (RME) in der Praxis immer noch verwechselt. Aus diesem Grund sollen zunächst die Unterschiede kurz vorgestellt werden:

- Pflanzenöl** ist das im Kaltpress- oder Extraktionsverfahren gewonnene reine Pflanzenöl. Außer einer Filtrierung oder Raffination werden keine weiteren Verarbeitungsschritte vorgenommen. Die Verwendung als Kraftstoff ist nur in pflanzenöлтаuglichen Motoren möglich. Dies sind Motoren, die entweder als Pflanzenölmotoren konstruiert wurden oder es sind Dieselmotoren, die entsprechend umgerüstet wurden.  
 Die Anpassung bzw. Umrüstung von Motoren bezieht sich in der Regel auf Rapsöl, nicht auf andere Pflanzenöle. Das Rapsöl sollte bestimmten Normen (Weihenstephaner Standard bzw. DIN-Vornom 51605) entsprechen. Von der Verwendung anderer Pflanzenöle und Pflanzenöl-Diesel bzw. Pflanzenöl-Biodieselmischungen in Dieselmotoren ist ohne entsprechende Umrüstung abzuraten. Pflanzenöлтаugliche Motoren sind nicht per se biodieseltauglich!
- Biodiesel** (RME) wird aus Pflanzenöl mittels eines zusätzlichen Veresterungsprozesses unter Hinzufügung von Methanol und Abspaltung von Glycerin gewonnen. Die Verwendung von Biodiesel ist bei vorliegender Herstellerfreigabe und entsprechender Sorgfalt in der Regel ohne weitere Anpassung des Motors möglich. Für den Biodieselbetrieb freigegebene Motoren sind nicht per se pflanzenöлтаuglich!

### 12.2 Wirtschaftlichkeit des Rapsöleinsatzes in Motoren

Als Grundlage einer plakativen Darstellung der Amortisation einer Motorenumrüstung auf Rapsöl wurde auf der Motorenumrüstungs-Informationsveranstaltung am 2.7.2005 folgende Berechnung (Tabelle 9) dargestellt (ergänzt und aktualisiert):

Tabelle 9: Beispielkalkulation der Amortisation einer Schlepperumrüstung			
Nettopreis frei Hof (Abnahme 10.000 l)			
	Diesel	Rapsöl	Differenz
	0,940 €	0,68 €	0,26 €
<b>Verbrauch (Liter)</b>		10.000	20.000
<b>Ersparnis</b>		2.600 €	5.200 €
<b>Kosten der Umrüstung</b>		4.500 €	
<b>Nebenkosten Umrüstung</b>		500 €	
<b>Maschinenbruchversicherung</b>		1.200 € (2 a * 600 €)	
<b>Erhöhte Wartung</b>		500 €	
<b>Summe</b>		6.700 €	
<b>Amortisation (Verbrauch 20 l / h)</b>		<b>1288 Bh</b>	

Auf Basis dieser Werte amortisiert sich die Umrüstung nach ca. 1288 Betriebsstunden. Voraussetzung ist dabei die Steuervergünstigung als Basis niedriger Rapsölpreise und das Nichtauftreten von rapsölbedingten Motorschäden. Es werden also günstige Voraussetzungen angenommen, was für die folgenden Ausführungen beachtet werden muss. Die oben stehende grobe Modellberechnung muss für den Einzelfall auf Basis jeweils aktueller Werte angepasst werden. Weiterhin müssen die Kosten für die eventuelle Errichtung einer Rapsöl-Tankstelle und der ggf. veränderte Schlepper-Verkaufswert mit einfließen.

Es wird von Experten allgemein empfohlen neuere Schlepper mit einer hohen Einsatzleistung umzurüsten. Für Maschinen mit geringer Laufleistung kann die Umrüstung hingegen sogar unwirtschaftlich sein. Für Höfe mit einem Dieserverbrauch von unter ca. 15.000 l/a ist beim derzeitigen Stand der Treibstoffpreise und Agrardiesel-Rückvergütung eine Umrüstung nicht wirtschaftlich.

Ein Modellrechner für das Einsparungspotential landwirtschaftlicher Maschinen beim Einsatz von Biodiesel findet sich unter [http://www.ufop.de/2\\_2\\_1\\_9.html](http://www.ufop.de/2_2_1_9.html). Dieser Rechner ist auch für Pflanzenöleinsatz-Berechnungen einsetzbar.

### **12.3 Grundlagen der Umrüstung**

Von einzelnen Ausnahmen abgesehen, ist ein Dieselmotor für den Pflanzenölbetrieb nur nach eingehender individueller Prüfung und darauf basierenden entsprechenden Umrüstungsmaßnahmen geeignet. Der Erfolg einer Umrüstung und der dauerhaft problemlose Pflanzenölbetrieb ist von vielen Faktoren abhängig. Das Konzept der Umrüstung ist nur ein Aspekt und wird bei oberflächlicher Betrachtung oftmals überbewertet. Was ist bei einer Umrüstung mindestens zu beachten?

1. Die generelle Eignung des Motors für eine Umrüstung. Verschiedene Umrüster berichten von Praxiserfahrungen wonach bestimmte Motoren, oder genauer gesagt bestimmte Einspritzpumpen, für die Umrüstung gut oder nicht geeignet sind. Zu dieser Einschätzung kommt auch das 100-Schlepperprogramm. Zitat aus dem Abschlussbericht: "Es ist festzustellen, dass die Störanfälligkeit eines Traktors wesentlich vom Ausgangstyp und erst sekundär vom eingesetzten Umrüstkonzept abhängt".  
Besonders störungsanfällig sind im Pflanzenölbetrieb beispielsweise die Einspritzpumpen vom Typ Bosch VP44 und Standardine. Auch luftgekühlte querliegende Motoren (z.B. Geräteträger) gelten als ungeeignet.  
Die Nichtbeachtung dieser konstruktiven Grundlagen hat eine erheblich erhöhte Schadenswahrscheinlichkeit zur Folge.
2. Der Maschinenzustand. Es wird allgemein empfohlen, den Zustand eines Motors vor der Umrüstung sehr genau zu prüfen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Toleranzbereich im Pflanzenölbetrieb deutlich geringer als im Dieselmotorbetrieb ist. So sind viele Schäden auf bereits im Dieselmotorbetrieb verschlissene Bauteile (z.B. Einspritzdüsen) zurückzuführen und hätten durch eine rechtzeitige Behebung verhindert werden können. Verschlissene Teile sollten deshalb vor der Umrüstung erneuert werden, fehlerhafte Einstellungen korrigiert und auf den Pflanzenölbetrieb eingestellt wer-

den. Im Falle eines zweifelhaften Maschinenzustandes sollte von einer Umrüstung abgesehen werden.

3. Das Maschinen-Einsatzprofil. Anders als im Dieselbetrieb ist nicht jedes Maschinen-Einsatzprofil für den Pflanzenöltrieb geeignet. Die optimale Verbrennung bedingt eine bestimmte Motortemperatur und -belastung. Besonders problematisch ist die Kaltstartphase, da hier das noch kalte Pflanzenöl mit seiner hohen Viskosität die Pumpen stark belastet. Zudem kommt es zu einem erhöhten Eintrag von Pflanzenöl ins Motoröl. Dies ist auch im Niederlastbetrieb und Leerlauf der Fall. Bei Zweitank-Systemen soll dieses Problem durch das "Warmfahren" mit Diesel umgangen werden. Bei Eintank-Systemen ist eine Motorvorwärmung auf elektrischem Wege oder durch eine Schwingfeuerheizung angezeigt. Als optimal kann z.B. das Einsatzprofil eines Mähdreschers bezeichnet werden. Dieser wird selten kalt gestartet und langfristig im optimalen Drehzahlbereich unter hoher Belastung gefahren. Zudem liegt zum Zeitpunkt des Einsatzes eine hohe Umgebungstemperatur vor. Bei Maschinen mit häufigen Kaltstarts und/oder geringer Leistungsanforderung sollte von einem Pflanzenölbetrieb abgesehen werden. Lange Motorleerlaufzeiten sind im Pflanzenölbetrieb generell zu vermeiden.
4. Regelmäßige Wartung. Die zuvor beschriebene Sorgfalt bezüglich des Maschinenzustandes sollte während des Pflanzenölbetriebs unbedingt aufrechterhalten bleiben. Die Wartungsintervalle und Austauschintervalle (z.B. Einspritzdüsen) sollten unbedingt eingehalten werden. Der Fahrer sollte intensiver als im Dieselbetrieb "das Ohr an der Maschine" haben und lieber einmal zu oft nachsehen.
5. Polymerisation des Motoröls / Ölwechselintervalle. Ein Eintrag von Kraftstoff ins Motoröl ist bei jedem Motor gegeben. Anders als bei mineralischen Kraftstoffen verdampft Pflanzenöl nicht wieder, was ab einem bestimmten Gehalt zur Polymerisation des Motoröls führt. Wird der Motor dann weiter betrieben kommt es unausweichlich zu einem kapitalen Motorschaden. Da die Polymerisation des Motoröls ein plötzlich ("über Nacht") einsetzender Prozess ist, sollte bei ersten Anzeichen der Motor sofort stillgelegt und das Motoröl gewechselt werden. Ein starker Anstieg des Motorölpegels ist Anzeichen für einen erhöhten Pflanzenöleintrag. Neben einem sofortigen Motorölwechsel ist eine Überprüfung des Motors in der Werkstatt angezeigt, da der erhöhte Pflanzenöleintrag Anzeichen eines Motorschadens sein kann. Die meisten Umrüster empfehlen, die vom Hersteller vorgegebenen Ölwechselintervalle zu verkürzen. In der Entwicklung befinden sich auch Messgeräte, mittels derer das Motoröl überprüft werden kann. Die Praxiserfahrungen der OEL/FAL Trenthorst zeigen zudem, dass auch zwischen der Qualität des verwandten Ausgangsmotoröls und der Geschwindigkeit der Verseifung im täglichen Motorenbetrieb ein Zusammenhang besteht.
6. Die Pflanzenölqualität. Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb ist der Einsatz eines geeigneten Rapsöls nach Weihenstephaner Standard bzw. DIN-Vornorm 51605. Leider zeigte sich in der Vergangenheit, dass nur wenige Ölmühlen dauerhaft die Anforderungen des Weihenstephaner Standards erfüllen konnten. Auch raffiniertes Rapsöl fiel bereits durch einen zu hohen Verschmutzungsgrad auf. Wichtig ist für den Motorenbetrieb jedoch nicht die Ölqualität zum Zeitpunkt der Produktion oder des Einkaufs sondern zum Zeitpunkt der Zuführung zum Motor.

Deshalb sollte auch bei der Lagerung, der Betankung und längeren Standzeiten die Qualität entsprechend gesichert werden.

7. Die Umrüstung. Herr Wichmann (Uni-Rostock) konstatierte anlässlich seines Vortrages am 2.7.05 in Trenthorst, dass der Pflanzenölbetrieb von Dieselmotoren bei entsprechender Umrüstung und Sorgfalt im Betrieb möglich sei. Die vielfach gestellte Frage "Welches ist der richtige Umrüster" kann pauschal nicht beantwortet werden. Einerseits liegen zu wenig Langzeiterfahrungen vor, andererseits muss das Umrüstkonzzept in Abhängigkeit vom Einsatzprofil entschieden werden. Viele Anbieter rüsten zudem nur bestimmte Motorentypen um.

Das 100-Traktoren-Programm kam bei der Betrachtung der Umrüster zu folgendem Schluss: "Umrüster, die seit mehr als 5 Jahren am Markt agierten, zeigten (signifikant) bessere Ergebnisse".

Eine Empfehlung bezüglich des einen oder anderen Umrüsters kann pauschal nach heutigem Stand des Wissens nicht gegeben werden. Entsprechende Aussagen würden den Rahmen unserer Untersuchung sprengen und können von uns auch aus fachlicher Sicht nicht verantwortet werden. Die Entscheidung bleibt somit jedem selbst überlassen. In die Entscheidungsfindung sollte auch die regionale Vertretung des Umrüstungsanbieters vor Ort und das Vertrauen zu dieser Werkstatt mit einfließen. Ein langfristige Lösung besteht in serienmäßig pflanzenöлтаuglichen Motoren ab Werk. Hier werden bereits Anstrengungen unternommen, mehr Druck seitens der Kunden auf die Hersteller ist jedoch förderlich.

Weitere Informationen:

- Veranstaltungsbericht Motorenumrüstungsveranstaltung vom 2.7.2005 in Trenthorst: <http://www.oel.fal.de/index.htm?page=/conferences.htm>
- Präsentation des 100-Traktoren-Abschlussveranstaltung: [www.fnr-sever.de/cms35/fileadmin/biokraftstoffe/pdf/100traktoren/100traktorenErgebnisse.pdf](http://www.fnr-sever.de/cms35/fileadmin/biokraftstoffe/pdf/100traktoren/100traktorenErgebnisse.pdf)
- MUNLV-NRW: Kriterienkatalog als Grundlage für die Auswahl geeigneter Umrüster: [www.munlv.nrw.de/sites/arbeitsbereiche/landwirtschaft/pdf/umruester.pdf](http://www.munlv.nrw.de/sites/arbeitsbereiche/landwirtschaft/pdf/umruester.pdf)
- Regionale Anlaufstellen für die Information und Beratung zu Biokraftstoffen.
  - Für Schleswig-Holstein: MR-Mittelholstein e.V., Herr Thorben Holsteiner, Tel.: 04874 / 9005-37, Fax 04874/ 9005-38, e-Mail: [Biokraftstoffberatung@mr-mittelholstein.de](mailto:Biokraftstoffberatung@mr-mittelholstein.de)
  - Für Mecklenburg-Vorpommern: Energiekontor Gutshof Luplow, Herr Dipl. agr. Ing. R. Winkelmann, Tel.: 039602 / 29-340, E-Mail: [rapsoel@biokraftstoffe-mv.de](mailto:rapsoel@biokraftstoffe-mv.de)

Das Gesamtverzeichnis der Beratungsstellen ist zu finden unter:

[http://www.fnr-server.de/cms35/Information\\_und\\_\\_Berat.1095.0.html](http://www.fnr-server.de/cms35/Information_und__Berat.1095.0.html)

## 12.4 Die Situation in der Region

Zu Projektbeginn im Juni 2005 wurden in der Region Lübecker Bucht kaum Motoren mit Pflanzenöl betrieben. Die meisten Erfahrungen lagen bei der Firma Landhandel Fick und am Institut für ökologischen Landbau (OEL/FAL) vor. Hier werden seit mehreren Jahren eine Anzahl von Schleppern, VW-Bussen und ein Mähdrescher mit Pflanzenöl als Versuchsobjekte betrieben. Die Erfahrungen sind sehr positiv, Schäden sind keine zu verzeichnen.

Darüber hinaus wurden in der Region vereinzelt Schlepper, PKW und Kleintransporter sowie LKW mit Pflanzenöl oder Pflanzenöl-Dieselmischungen betrieben. Eine Auswertung dieser Erfahrungen liegt nicht vor.

In der Projektlaufphase entschieden sich mehrere landtechnische Werkstätten in oder im Umfeld der Region zur Umrüstung mit jeweiligen Umrüstpartnern. Es folgen die uns bekannt gewordenen Aktivitäten:

- Landhandel Fick, Heilshoop. Die Firma Fick wickelte seit 2001 die Umrüstungen für das Institut für ökologischen Landbau mit dem Umrüster VWP ab. Herr Fick hält umfassendes Wissen zu und Erfahrungen mit Umrüstungen für notwendig, bevor er seinen Kunden Umrüstungen breit anbietet. Deshalb hat er das Projekt "Dezentrale Pflanzenölnutzung" mit initiiert und beobachtet die Erfahrungen am OEL/FAL und mit anderen Umrüstern genau. Herr Fick möchte gern seinen Kunden ab Werk umgerüstete Landmaschinen anbieten und engagiert sich hierfür intensiv bei den Herstellern.
- Heinrich Schmahl Landtechnik GmbH & Co., Oldenburg/H. hat sich im Jahr 2005 sehr stark im Bereich Umrüstungen engagiert. Herr Schmal rüstet seit Frühjahr 2005 mit dem eoil-System um. Herr Schmal hält das eoil System ist das richtige, 2-Tank-Systeme lösten die Anforderungen moderner Motoren unzureichend. Die Firma Schmahl organisierte auch die Belieferung seiner Umrüstkunden mit Pflanzenölraffinat. Die von ihm umgerüsteten Maschinen haben zwischen Juni und November 2005 insgesamt 195.000 Liter Pflanzenöl verfahren und somit ebensoviele Diesel eingespart.
- Doormann & Kopplin, Lensahn, rüstet seit Oktober 2005 mit dem Umrüstpartner Rapstruck um. Zum Zeitpunkt der Berichterstellung lag noch kein Resümee über Erfahrungen vor.
- Die Firma Langbehn Landmaschinen OHG, Klempau, hat sich für den Umrüstpartner Greten-Technik entschieden. Erste Umrüstungen sind konkret geplant.

In jedem Fall besteht für landtechnische sowie LKW- bzw. PKW-Werkstätten in der Region mit Umrüstungen ein Umsatz- und Beschäftigungspotential. Diese Arbeiten können potentiell außerhalb der Spitzenzeiten im Jahresverlauf ausgeführt werden und unterstützen eine kontinuierliche Beschäftigungssituation der Mitarbeiter.

Unsicherheiten bestehen bezüglich der Umrüstkonzepte, der Besteuerung sowie der Verfügbarkeit des Rapsöls.

### **13 Forschung, Information, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit**

Forschungen zum Thema Ölpflanzenanbau und Untersuchungen zur motorischen Nutzung von Rapsöl werden seit einigen Jahren am Institut für ökologischen Landbau der FAL in Trenthorst durchgeführt. Hierzu wurden auch Informationsveranstaltungen durchgeführt. Dieses wurde durch das aktuelle Projekt vertieft. Weitere Forschungen in Anbau und Nutzung sind geplant.

Eine neutrale Informations-, Beratungs- oder Koordinationsstelle für die (dezentrale) Pflanzenölnutzung war weder in der Projektregion noch in Schleswig-Holstein zu Projektbeginn gegeben. Viele Interessierte gaben an, in der Vergangenheit vornehmlich das Internet als Informationsplattform genutzt zu haben.

Diverse Interviewpartner und Teilnehmer der Informationsveranstaltungen äußerten sich sehr positiv, dass mit dem Projekt "Dezentrale Pflanzenölnutzung" in der Region bzw. in Schleswig-Holstein eine neutrale Stelle sich dieses Themas forschungs- und informationsseitig angenommen hat. Auch andere Forschungsinstituten begrüßten es, nun einen Ansprechpartner "in Norden" zu haben.

Ebenso positiv wurde das Motoren-Evaluationsprojekt der Deula S-H und die Biokraftstoffberatung beim Maschinenring Mittelholstein (Beginn 11.2005) bewertet.

Für Interessenten an einer dezentralen Pflanzenölgewinnung ist in Schleswig-Holstein jedoch weiterhin keine neutrale Beratung gegeben bzw. leicht zugänglich. Dieses wäre als Instrument der Wirtschaftsförderung angezeigt.

Die von uns durchgeführte Untersuchung zeigt auf der einen Seite, dass das Interesse an dieser Thematik stark zugenommen hat. Andererseits handelt es sich um Fragen, die sehr komplex sind und wo es zu vielen wichtigen Einzelpunkten noch keine ausreichenden Informationsgrundlagen gibt. Für Laien ist die Vielzahl der Gesichtspunkte, die bei der Suche nach praktischen Lösungen für landwirtschaftliche Betriebe, wie auch für andere Nutzer, Berücksichtigung finden müssen, möglicherweise so "erschlagend", dass von konkreten Projekten Abstand genommen wird. Vielleicht sind solche Reaktionen vorschnell, verständlich sind sie allemal. Insofern kommt der Informationspolitik der betroffenen und beteiligten Institutionen eine zentrale Bedeutung zu. Aus unserer Sicht ist dies ein Eckstein einer stärkeren Verbreitung der Pflanzenölnutzung im Motorenbereich.

Uns steht nicht zu, in diesem Punkt Ratschläge zu erteilen. Dass die Dinge genau auf den jeweiligen Einzelfall bezogen diskutiert und geprüft werden müssen, können wir aus unserer Erkenntnissen jedoch gut belegen. Das Problem steckt oft im Detail. In vielen Bereichen des Ölpflanzenanbaus, der Pflanzenölgewinnung und auch der Pflanzenölnutzung besteht erheblicher Forschungsbedarf. Zudem müssen Wege gefunden werden, die erarbeiteten Ergebnisse schnell an die Öffentlichkeit weiterzugeben. Dies bedeutet auch, dass jede Form von Informations- und Öffentlichkeitsarbeit dafür Sorge tragen muss, dass Patentlösungen zurückgewiesen werden müssen.

## **14 Fazit: Chancen für eine dezentrale Ölverarbeitung in der Region Lübecker Bucht**

Gibt es ein allgemeines Fazit der Untersuchung? Ja, ein solches gibt es. Doch es ist sehr allgemein.

In allen untersuchten Feldern zeigen sich Chancen für eine dezentrale Verarbeitung und Nutzung von Pflanzenöl bzw. Presskuchen für die Region Lübecker Bucht. Wenn man sich dann intensiver mit den einzelnen Aspekten beschäftigt, dann stellt sich für uns, und wahrscheinlich auch für den Leser, das Gefühl der Ratlosigkeit ein. Sind es doch sehr konkrete und oft auch sehr viele mit Unsicherheiten behaftete Einzelbedingungen, die berücksichtigt werden müssen. Die Frage, wie sich die Steuerpolitik entwickelt ist ein gutes Beispiel hierfür.

Was im Laufe der Untersuchung klar geworden ist, wollen wir in ein paar Grundaussagen zusammenfassen. Zum einen wäre da die altbekannte Weisheit: "So schnell schießen die Preußen nicht". Auch hier trifft sie zu! Auch wenn wir es in Bereichen der Pflanzenölnutzung mit einem Wirtschaftszweig zu tun haben, der teilweise ein erhebliche Dynamik erreicht hat, stellen wir in der Region Lübecker Bucht allgemein eine sehr detaillierte und genaue Überprüfung der jeweiligen Chancen und Risiken durch die interessierten Akteure fest. Vieles in diesem Bericht angesprochene wurde parallel in der sich entwickelnden "Pflanzenölszene" im Raum Lübecker Bucht kritisch und kreativ diskutiert. Nur wenn die Zeichen weitgehend auf grün stehen, folgt den Überlegungen eine Umsetzung. Im Bereich der Motorenrüstung liegt dabei eine deutlich geringere Hemmschwelle als beim Aufbau einer Pflanzenölgewinnungsanlage vor.

Zweitens stellten wir fest, dass in Bezug auf die Pflanzenölgewinnung die Einheiten größer gefasst werden müssen. Dies bezieht sich zunächst einmal auf die Definition der Projektregion Lübecker Bucht. Auch wenn diese im Vergleich zu anderen Regionalinitiativen relativ groß ausgefallen ist, stellte sich heraus, dass sie für die Fragestellung, denen wir mit dieser Untersuchung nachgegangen sind, räumlich zu eng zugeschnitten war. Man muss schon einen Kreis von mindestens 100 km um das angenommene Zentrum Lübeck schlagen, um die relevanten Akteure und Institutionen einigermaßen vollständig zu erfassen. Bei einigen Punkten muss man sogar noch deutlich darüber hinaus gehen.

Auch in Bezug auf die sinnvollen Einheiten für eine Pflanzenölgewinnungsanlage wird man zu Realisierung wirtschaftlicher und zukunftsfähiger Einheiten über die "Regionalbegrenzung" eines einzelnen landwirtschaftlichen Betriebs hinausdenken und agieren müssen. Auch die relativ großen Höfe der Region sind für ein solches Vorhaben als Einheit zu klein einzustufen. Wie in anderen Bereichen der Wirtschaft auch, liegt die Zukunft in der Kooperation und Zusammenarbeit. Für die traditionell sehr "hofbezogenen" Landwirte sicherlich eine große Herausforderung. Zwar geht es im konkreten Fall immer um einzelne Standorte. Aber die Einbettung in einen größer gefassten räumlichen Wirkungskontext ist unerlässlich.

Daraus folgt natürlich auch, dass man bei allen Fragen der Forschung, Informationsvermittlung, der Förderung von Innovationen sowie der Hilfestellung für ratsuchende Akteure nicht zu kleinräumig denken darf. Dieses Projekt hat gezeigt, dass Zusammenarbeit und Austausch zwischen den beteiligten Institutionen sowohl auf Bundeslandebene

als auch bundesweit möglich, sinnvoll und förderlich sind. An dieser Stelle sei noch einmal ein herzlicher Dank an die vielen Personen und Organisationen ausgesprochen, die uns in diesem Projekt unterstützt und begleitet haben.

Geht man die gemachten Erfahrungen weiter durch, dann stößt man sehr schnell auf die Themen Risikobewertung und Risikobegrenzung. Die Bewertung der finanziellen, organisatorischen und technischen Risiken erweist sich als große Hürde. Statt klarer Aussagen haben wir an vielen Stellen (nur grobe) Faustformeln formuliert. Wir wollen uns nicht vor klaren Aussagen drücken. Aber eine explorative Untersuchung kommt mit ihren Instrumenten und ihrem Zeitbudget nicht weiter, als wir gekommen sind. Wir vermuten jedoch auch, dass eine umfangreichere Untersuchung uns nicht vom dem Problem befreit hätte, dass es sich bei der Risikobewertung um Abwägungsprozesse handelt, bei der wir es immer mit Unsicherheiten zu tun haben. Dies führt unmittelbar zum Thema Risikobegrenzung hin.

Die einfachste Form der Risikobegrenzung ist sicher eine Strategie der schrittweisen Implementierung einer neuen Technik (z.B. auf Pflanzenöl umgerüstete Motoren), des langsamen, von Erfolgskontrollen unterbrochenen Ausbaus einer Marktpräsenz (z.B. bei der Erschließung des Speiseölmarkts) und der geringfügigen Veränderung (z.B. ein geringer Anteil von Presskuchen im Futtermittel). Viele Akteure werden diesen Weg gehen. Doch in vielen Fällen versagt diese Strategie. Wer zwei Traktoren auf seinem Betrieb laufen hat, führt bei einer Umrüstung 50% seiner Traktorenkapazität in eine höhere Wirtschaftlichkeit. Oder er legt 50% seiner Traktorenkapazität lahm, wenn der Betrieb mit Pflanzenöl zu Schäden am Motor führt. Und da es keine halben oder viertel Umrüstungen gibt, steht der Landwirt vor einer risikobehafteten Entscheidung.

Nach unseren Erfahrungen kann dieses Problem zwar nicht gelöst, wohl aber gemildert werden, wenn zwei Dinge garantiert sind:

- eine neutrale, gut zugängliche Beratung
- eine Begrenzung des Risikos durch dessen Aufteilung auf mehrer Köpfe (oder Betriebe).

Im Bereich der Umrüstungsberatung wurde, wie beschrieben, bereits ein Beratungsprojekt ins Leben gerufen. Bezüglich der Pflanzenölgewinnung, der Vermarktung von Speiseöl, dem Einsatz von Presskuchen besteht hier jedoch noch ein erhebliches Vakuum. Hier müsste das Spektrum bestehender Beratungseinrichtungen erweitert oder neue Einrichtungen müssten ins Leben gerufen werden.

Beim Thema wirtschaftliche Einheiten und Risikobegrenzung wird es hingegen vor allem darauf ankommen, dass sich die betroffenen Landwirte oder Unternehmen zu Kooperations- und Austauschgruppen zusammenschließen. Wir hoffen, die Informationsarbeit dieses Projekts hat den einen oder anderen Anstoß dazu gegeben.

Über allem schwebt derzeit noch die Frage der steuerlichen Behandlung von Pflanzenölen und zwar mittel- wie auch langfristig. Die Politik muss hier Handlungssicherheit schaffen. Aus unserer Sicht muss für die nächsten 10 bis 12 Jahre eine verbindliche und konkrete Aussage zur erheblichen Steuerbegünstigung von Pflanzenölkraftstoff gegeben werden. Mit einer entsprechenden Zusage der Politik würde die Grundlage gelegt, die in der dezentralen Pflanzenölnutzung liegenden wirtschaftlichen, ökologischen und arbeitsplatzschaffenden Potentiale Wirklichkeit werden zu lassen.

## 15 Literatur

Torsten Graf, Gerd Reinold: Betriebswirtschaftliche Aspekte der dezentralen Ölsaatenverarbeitung, in KTBL-Schrift 427, Darmstadt 2005

Torsten Graf: Dezentrale Ölsaatenverarbeitung – Hintergründe und Wirtschaftlichkeit, Vortrag UFOP-Gemeinschaftstagung 16.6.2005

Torsten Graf, G. Reinold: Verwendungsmöglichkeiten der Presskuchen, in "Dezentrale Ölsaatenverarbeitung" Kuratorium für Technik und Bauwesen, KTBL-Schrift 427, Münster 2005

Barbara Eder, Franz Eder: Pflanzenöl als Kraftstoff, Freiburg 2004

von Keller, Vera/Remmers, Karl-Heinz: Öl vor dem Aus? In Sonnenenergie Nov. 2005, S. 12-18

KPMG/EHI: Status Quo und Perspektiven im Deutschen Lebensmittelhandel – eine Marktanalyse in KPMG und EHI, Köln 2004

Dr. B. Matthäus, Dr. H-J. Fiebig: Rechtliche Aspekte bei der Herstellung nativer Speiseöle in dezentralen Anlagen, UFOP-Praxisinformation 2005

F. Schöne, G. Reinold: Betriebswirtschaftliche Aspekte der dezentralen Ölsaatenverarbeitung, in "Dezentrale Ölsaatenverarbeitung" Kuratorium für Technik und Bauwesen, KTBL-Schrift 427, Münster 2005

Edgar Remmele, Kathrin Stotz: Daten und Fakten zur dezentralen Ölgewinnung in Deutschland, Berichte aus dem TFZ, Straubing Januar 2005

Edgar Remmele, Kathrin Stotz: Hinweise zur Erzeugung von Rapsölkraftstoff in dezentralen Ölgewinnungsanlagen, Straubing Januar 2005

Edgar Remmele, Kathrin Stotz: Dezentrale Ölsaatenverarbeitung - Ergebnisse einer Befragung, in "Dezentrale Ölsaatenverarbeitung" Kuratorium für Technik und Bauwesen, KTBL-Schrift 427, Münster 2005 (b)

Levon Sergis-Christian, Jens Brouwers: "Arbeitsergebnisse Sonderheft 3: Dezentral hergestelltes, kaltgepresstes Pflanzenöl im ökologischen Vergleich mit Dieselmotorkraftstoff", Uni-Druckerei der Universität Kassel, AG Land- und Regionalentwicklung FB 11 Februar 2005

Bernhard Widmann: Hintergründe und Zielsetzung der dezentralen Ölsaatenverarbeitung, in "Dezentrale Ölsaatenverarbeitung" Kuratorium für Technik und Bauwesen, KTBL-Schrift 427, Münster 2005

Bundesverband Pflanzenöle e.V.: "Ökologischer Vergleich von Rapsöl mit RME (und Stellungnahme zum ifeu Gutachten Ökologischer Vergleich von Rapsöl mit RME, Okt. 2001)"

FAL Sonderheft 239 Landbauforschung Völkenrode: "Biodiesel- Potenziale, Umweltwirkungen, Praxiserfahrungen", Beiträge zur Fachtagung am 16./17. September 2002 in Braunschweig, herausgegeben von Axel Munack und Jürgen Krahl, Die Deutsche Bibliothek 2002, ISBN 3-933140-62-5

Landwirtschaft in Deutschland, Kartenatlas, i.m.a.-Informationsbroschüre, Bonn 2005

## **Abbildungen**

Abb. 10 und 23: Die Graphiken "Ölmühlen in Deutschland" bezeichnen den Stand September 2005 und wurden freundlicherweise von Herrn Remmele (TFZ Bayern) zur Verfügung gestellt.

Alle Fotos: Olaf Schädlich

## 16 Internet-Links

<b>Informationen zu Pflanzenöl im Internet</b>		
(Auszug, keine Wertung und Haftung für Inhalte und Funktion der Seiten)		
<b>Anbieter</b>	<b>Internetseite</b>	<b>Thema</b>
RALB	<a href="http://www.ralb.de">www.ralb.de</a>	Darstellung Tätigkeitsfelder der Regionalpartnerschaft, Marktplatz
OEL Trenthost	<a href="http://www.oel.fal.de">www.oel.fal.de</a>	Institutsdarstellung, Termine, Downloads
VdFF e.V.	<a href="http://www.trenthorst.de">www.trenthorst.de</a>	Förderverein des OEL, Termine
Verband Pflanzenöl	<a href="http://www.bv-pflanzenoele.de">www.bv-pflanzenoele.de</a>	Bundesverband Pflanzenöle
Verband dez. Ölmühlen	<a href="http://www.bdoel.de">www.bdoel.de</a>	Bundesverband dezentraler Ölmühlen
TFZ Bayern	<a href="http://www.tfz.bayern.de">www.tfz.bayern.de</a>	Rohstoffpflanzen, Nawaro-Technologie, Ölgewinnung
TLL	<a href="http://www.tll.de">www.tll.de</a>	Ölgewinnung
Carmen e.V.	<a href="http://www.carmen-ev.de">www.carmen-ev.de</a>	Centrales Argar-Rohstoff-Marketing Netzwerk
UFOP	<a href="http://www.ufop.de">www.ufop.de</a>	Informationsseite Ölnutzung und Marktpreise
fnr	<a href="http://www.bio-energie.de">www.bio-energie.de</a> <a href="http://www.fnr.de">www.fnr.de</a> <a href="http://www.nachwachsende-rohstoffe.de">www.nachwachsende-rohstoffe.de</a>	Informationsseite Ölnutzung; Förderprogramme
MUNLV (NRW)	<a href="http://www.munlv.nrw.de/sites/arbeitsbereiche/landwirtschaft/pdf/faq_biotreibstoffe2.pdf">www.munlv.nrw.de/sites/arbeitsbereiche/landwirtschaft/pdf/faq_biotreibstoffe2.pdf</a>	Rapsöl-Demonstrationsprojekt
MUNLV (NRW)	<a href="http://www.munlv.nrw.de/sites/arbeitsbereiche/landwirtschaft/pdf/umruester.pdf">www.munlv.nrw.de/sites/arbeitsbereiche/landwirtschaft/pdf/umruester.pdf</a>	Kriterienkatalog zur Umrüsterauswahl
ZMP	<a href="http://www.zmp.de">www.zmp.de</a>	Informationsseite Marktpreise
I-SH	<a href="http://www.zukuenftig-bioenergie.de/start.html">www.zukuenftig-bioenergie.de/start.html</a> <a href="http://www.probioenergy.net">www.probioenergy.net</a>	Informationsseite Bioenergie
Regoel	<a href="http://www.regoel.de">www.regoel.de</a> <a href="http://www.regoel.de/PDF/Grundlagen_Pflanzen%F6ltechnik.pdf">www.regoel.de/PDF/Grundlagen_Pflanzen%F6ltechnik.pdf</a>	Informationsseite Ölnutzung
KTBL	<a href="http://www.ktbl-shop.de">www.ktbl-shop.de</a>	Bezug Bücher und Infos
Folkecenter	<a href="http://www.folkecenter.dk">www.folkecenter.dk</a> <a href="http://www.folkecenter.dk/plant-oil/publications.htm">www.folkecenter.dk/plant-oil/publications.htm</a>	Folkecenter, Infos Pflanzenöl (Dänisch und Englisch)



*ISBN 3-86576-016-3*