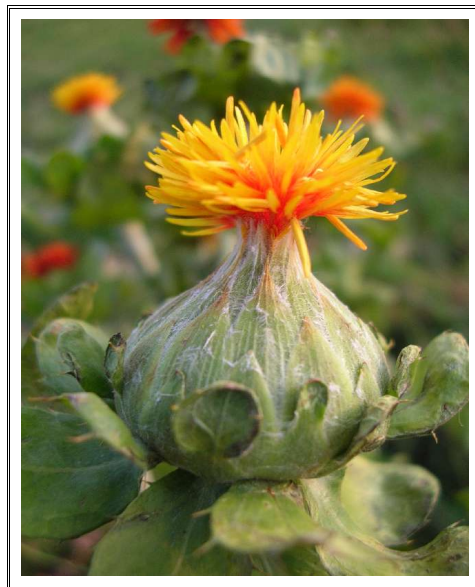


Bundesprogramm
Ökologischer Landbau

**Marktpotenzial von Saflorerzeugnissen
aus Ökologischem Landbau in Deutschland**

Studie erstellt im November 2005 von
terra fusca GbR, Stuttgart



im Auftrag der
Universität Hohenheim
Institut für Pflanzenbau und Grünland
und der

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
(BMELV) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Impressum

Marktpotenzial von Saflorerzeugnissen
aus Ökologischem Landbau in Deutschland
Stuttgart, November 2005

Vorhaben

Entwicklung ertragssicherer Saflor-Stämme
mit hohen Ölgehalten als Ölpflanzen für den
ökologischen Anbau

Förderkennzeichen

03OE628/2

Laufzeit des Unterauftrags

Juli-November 2005

Ausführende Stelle

terra fusca GbR

Wollgrasweg 27

70599 Stuttgart

Tel.: 0711/2538669

www.terra-fusca.de

safloor@terra-fusca.de

Projektverantwortlich:

C. Marohn

Mitarbeit:

S. Colombo

D. Kolbl

J. Aurbacher

In Zusammenarbeit mit

Universität Hohenheim,

Institut für Pflanzenbau und Grünland

Fruwirthstr. 23

70599 Stuttgart

Tel.: 0711/4594114

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
(TLL)

Naumburger Straße 98

07743 Jena

Tel: 03641/683-0

Besonderer Dank gilt Dr. C. Reinbrecht für seine Beratung zu pflanzenbaulichen Aspekten
und allen Interviewpartnern für ihre Auskunftsbereitschaft!

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation	5
1.1	Stand des Wissens	5
1.2	Zielstellung und Vorgehensweise	7
2	Produkte aus Saflor	9
2.1	Wertgebende Inhaltsstoffe	9
2.2	Saflor-Speiseöl kbA	10
2.3	Sonstiger Food-Bereich	11
2.4	Stoffe zur technischen Verwendung	12
2.5	Farbstoffe	13
2.6	Sonstiger Non Food-Bereich	14
2.7	Presskuchen und Ganzpflanzenverwertung	15
3	Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten	17
3.1	Gesetze und Richtlinien	17
3.2	Fördermöglichkeiten	20
4	Anbau	23
4.1	Sorten	23
4.2	Standortansprüche	25
4.3	Potenzielle Anbauggebiete in Deutschland	26
4.4	Anbau im Ökolandbau	28
4.5	Erträge	31
4.6	Deckungsbeitrag	34
5	Grundannahmen zur Verarbeitung	37
5.1	Szenario 1: Dezentrale Ölpressung	39
5.2	Szenario 2: Lohnpressung	41
5.3	Zertifizierung nach 2092/91 oder vergleichbaren Standards	42
5.4	Blüte	43
6	Vollkostenrechnung	44
6.1	Vollkostenkalkulation Erzeugung	44
6.2	Kostenrechnung Verarbeitung	46
6.3	Szenario 1: Dezentrale Pressung	46
6.4	Szenario 2: Ölmühle	53
6.5	Handels- und Endverbraucherpreise	56
7	Absatzwege	57
8	Marktentwicklung und Marktpotenziale	61
8.1	Allgemeine Entwicklung bei Ölsaaten und Pflanzenölen	61
8.2	Weltweite Anbaumengen von Saflor	62
8.3	Herkunft von Saflorsaat und -öl in Deutschland	63
8.4	Anbau und Vermarktung von Ölsaaten aus Ökolandbau in Deutschland	65
8.5	Marktanteile von Saflor-Speiseöl	67
8.6	Wettbewerber und Substitution bei Speiseöl	69
9	SWOT-Analyse	71
10	Positionierung	72
10.1	Verbraucherpräferenzen und Zielgruppen	72
10.2	Alleinstellungsmerkmale und Strategien	75
10.3	Wichtige Akteure und mögliche Allianzen	77
11	Zusammenfassung und Ausblick	78
12	Literatur	80
13	Adressen	88
14	Anlagen	95

Tabellenverzeichnis

Tab.1: Inhaltsstoffe von Saflorsaat	9
Tab.2: Gehalte von Rohprotein, Rohfaser und Rohfett von Saflor-Produkten	15
Tab.3: Einsatz des Saflorkuchens in der Rinderfütterung	16
Tab.4: Förderung des Ökolandbaus aus GAK-Mitteln	20
Tab.5: Eigenschaften von herkömmlichen und HO-Saflorsorten	23
Tab.6: Nährstoffbedarf für Saflor	26
Tab.7: Anbauflächen von Bio-Ölsaaten in Deutschland	28
Tab.8: Vergleich von Korn- und Ölerträgen für Saflor	32
Tab.9: Beschreibung der Modellbetriebe	34
Tab.10: Produktionsverfahren Saflor Betrieb A	34
Tab.11: Produktionsverfahren Saflor Betrieb B	35
Tab.12: Deckungsbeitragsrechnung	36
Tab.13: Vollkostenrechnung Saflorerzeugung für zwei Modellbetriebe	45
Tab.14: Zusammensetzung der Kosten für die dezentrale Ölpresung	48
Tab.15: Kostenrechnung dezentrale Pressung	49
Tab.16: Szenarien zur Auslastung der Pressen	50
Tab.17: Kostenübersicht Szenario 2: Ölmühle	53
Tab.18: Kostenrechnung Lohnpressung	55
Tab.19: Marktpreise für kbA Saflor-Speiseöl	56
Tab.20: Marktpreise kbA Presskuchen aus Saflorsaat	56
Tab.21: Marktpreise ökologisch produzierter Import-Saflorsaat	56
Tab.22: Wichtigste Saflorerzeuger-, Export- und Importländer 2004	62
Tab.23: Sonnenblumen-Erntemengen einiger osteuropäischer Länder	66
Tab.24: Nettoeinfuhr von Saflorsaat und -speiseöl nach Deutschland 2004	67
Tab.25: SWOT-Analyse Saflorerzeugnisse	71
Tab.26: Verkaufsargumente von Saflor-Speiseölen	75
Tab.27: Adressen Erzeuger	88
Tab.28: Adressen Ölmühlen	88
Tab.29: Adressen Verarbeiter und Händler	91
Tab.30: Adressen Maschinenbauer	92
Tab.31: Adressen Verbände und Institutionen	92
Tab.32: Adressen Öko-Kontrollstellen	94
Tab.33: Adressen Forschungsinstitutionen	94
Tab.34: Fettsäuremuster für Saflor- und High Oleic-Saflor-Öle	95
Tab.35: Gebäudekosten dezentrale Ölmühle	96
Tab.36: Kosten Ausstattung zur dezentralen Ölpresung	97

1 Ausgangssituation

Die vorliegende Studie wurde von terra fusca im Auftrag der Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenbau und Grünland, und der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) erstellt. Sie wurde gefördert durch das Bundesprogramm Ökolandbau und ist Teil des Forschungsvorhabens 03OE628/2 'Entwicklung ertragssicherer Saflor-Stämme mit hohem Ölgehalt als Ölpflanzen für den ökologischen Anbau'.

1.1 Stand des Wissens

1.1.1 Botanik und natürliche Verbreitung

Carthamus tinctorius L., auch Saflor, Färberdistel, Öldistel oder Falscher Safran, gehört zur Familie Compositae (Korbblütler); weitere kultivierte Arten sind *C. lanatus* und *C. oxyacantha* (NWOKOLO & SMARTT 1996). Der Gattungsname soll vom arabischen *kurthum* herkommen und gibt bereits einen Hinweis auf die ursprüngliche Färbernutzung der Pflanze. Die einjährige Pflanze bildet nach der Keimung zunächst eine Pfahlwurzel und Rosette aus. Die Sprossachse verzweigt sich ab einer Höhe von 15-30cm und erreicht im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode 60-150cm Höhe (DACHLER & PELZMANN 1999). Die Blätter sind länglich oder eiförmig-lanzettlich, wachsig (DUKE 1983) und im oberen Teil der Pflanze je nach Sorte mehr oder weniger stachlig (FRANKE 1994). Am Ende jeder Verzweigung wird ein Blütenköpfchen (Korb) ausgebildet, das, von Hüllblättern umschlossen, 20 bis 150 goldgelbe bzw. je nach Sorte und Entwicklungsstadium orange-rote Röhrenblüten enthält. Nach überwiegender Fremdbefruchtung kann sich aus jeder Einzelblüte eine vierkantige Schließfrucht oder Achäne (STRASBURGER ET AL. 1983) entwickeln, die von einer dicken weißen Schale umgeben den Samen enthält. Als Tausendkorngewicht werden 30-45g (DACHLER & PELZMANN 1999) bzw. 40-100g (FRANKE 1994) angegeben, die Vegetationsdauer beträgt 110-150 Tage.

Als Herkunftsgebiet wird in der Regel der östliche Mittelmeerraum genannt (z.B. FAO Animal Feed Resources System), auch der Nahe Osten bzw. Vorderasien (GEISLER 1991) werden erwähnt. Die kultivierte Form wird auf *C. palaestinus* zurückgeführt, die ihren Ursprung in den Trockengebieten des Nahen Ostens hat (KHIDIR AND KNOWLES 1970, zitiert nach DAJUE & MÜNDEL 1996) und weltweit in ähnlichen Ökosystemen vorkommt.

1.1.2 Nutzungsgeschichte

Ihre ursprüngliche Bedeutung als Nutzpflanze erlangte die Färberdistel aufgrund zweier in den Blüten enthaltener Farbstoffe: Des wasserlöslichen Saflorgelb, verwendet vor allem als Lebensmittelfarbe, und des wasserfesten und somit als Textilfarbe geeigneten Saflorrot Carthamin (HÖGGEMEIER 2003).

Traditionell wurde Saflor schon vor Jahrtausenden in Palästina und Ägypten als rote Textilfarbe und Kosmetik sowie als Salbe zur Einbalsamierung Verstorbener genutzt.

Die erste schriftlich erhaltene Nennung für Mitteleuropa findet sich unter dem Namen *Crocus hortensis* bei Albertus Magnus um 1260, weitere Nachweise existieren in Leonhart Fuchs' New Kreütterbuch¹ von 1543 oder bei Kaspar Bauhin (1658). Unter dem

¹ „Der wild Safran würt an vilen orten unsers Teutschen lands in gärten und äckern gepflanzt jährlich wie

griechischen Namen *knekos* bzw. *knikos* finden sich u.a. historisch beschriebene Anbaustätten in Bad Boll und Eichstätt im Altmühltal (beschrieben 1579 im Hortus Eystettensis als *Cnicus sativus*). Der Höhepunkt des Anbaus in Deutschland wurde im 17. und 18. Jahrhundert erreicht. In den wärmeren Gegenden des damaligen Deutschland, insbesondere Thüringen und dem Elsass, zum Teil auch in der Pfalz (KÖRBER-GROHNE 1988), wurde Saflor zur Herstellung von Textil- und Lebensmittelfarbe („falscher Safran“) produziert² und bis nach England exportiert. Traditionell sind äußerst vielfältige medizinische Anwendungen, vor allem gegen Herz- und Kreislaufbeschwerden und als Purgiermittel, überliefert; aus anderen Kulturkreisen ist die Verwendung als Blattgemüse und Viehfutter (DAJUE & MÜNDEL 1996), vor allem für Schafe und Ziegen, bekannt. Noch 1927 wird aus Deutschland von der vereinzelt Verwendung von Saflor in Thüringen und der Pfalz als Malerfarbe, Lebensmittelfarbe und Schminke berichtet (v. WIESNER 1927), allerdings waren seit Erfindung der Anilinfarben in den 1850er-60er Jahren Verwendung und Anbau von Saflor stetig zurückgegangen.

Außerhalb Europas wurde Saflor auch nach dem Zusammenbruch des Färbemittel-Marktes weiterhin angebaut. Neben der Öl- und Farbnutzung werden ungereinigte Samen, Heu und Silage an Wiederkäuer, geschälte Samen auch an Schweine und Hühner verfüttert (FAO 2005). Besonders in China besteht Interesse an der medizinischen Verwendung der Färberdistel.

Erst während der letzten Jahrzehnte hat Saflor auch in Europa als Distelöl zur menschlichen Ernährung aufgrund seines hohen Gehalts mehrfach ungesättigter Fettsäuren (WALISZEWSKI, 1987) und Vitaminen (vor allem Tocopherol, also Vitamin E³) wieder stärkere Beachtung gefunden (SMITH 1996). Besondere Bedeutung wird dabei dem Antioxidans α -Tocopherol und der mehrfach ungesättigten Linolsäure zugeschrieben, auch wenn in letzter Zeit der Trend beim Verbraucher wieder mehr zu höheren Anteilen einfach ungesättigter Fettsäuren geht. Distelöl eignet sich nicht zum Erhitzen und wird hauptsächlich als Salatöl verwendet. Im Non-Food-Bereich wird Safloröl für Farben und Lacke sowie als Grundstoff für Kosmetika genutzt (FNR 2004). Weitere Vermarktungsmöglichkeiten bestehen für Schnittblumen, biologisch abbaubare Schmierstoffe und Sägekettenöle (PAULSEN 2003). Als Nebenprodukte könnten neben der Presskuchen- und Heunutzung auch die Spelzen als Isoliermaterial, Poliermittel, Papierbeigabe (DAJUE & MÜNDEL 1996) oder Gartenbausubstrat verwendet werden.

Das Beispiel Raps hat gezeigt, dass bei entsprechenden Rahmenbedingungen innerhalb relativ kurzer Zeit breite Akzeptanz und Anwendungsmöglichkeiten (vom Biodiesel bis zu hochwertigem Speiseöl) entstehen und technische Hindernisse ausgeräumt werden können. Allerdings wird Saflor im Gegensatz zu Raps in Mitteleuropa fast nicht mehr kommerziell angebaut. In Deutschland sind selbst für Thüringen in den offiziellen Statistiken für 2003 und 2004 keine Saflorflächen ausgewiesen (THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT 2004a). Seit langem findet im Gegensatz zu den

andere Frucht.“

2 s. auch DALLINGER (1800): „Unser theutsches Vaterland hat, so wie andere Länder den Bau dieser Pflanze beynahe ganz verloren, welcher doch ehemals so vielen Gegenden den mehrsten Unterhalt, und Reichthum zuwegen gebracht hat. Das Thüringer Land, und Elsaß zog absonderlich vielen Vortheil daraus [...]“

3 Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt Tagesbedarf-Richtwerte an Tocopherol-Äquivalenten für Schwangere und Stillende; Distelöl wird auch für Frühgeborene ärztlich empfohlen.

USA und Kanada keine züchterische Bearbeitung mehr statt. Saflor wird heute weitgehend außerhalb der ursprünglichen Anbauggebiete produziert.

1.1.3 Forschung

Während der 1960er bis 1980er Jahre erweckte Saflor als Futtermittel vor allem in Indien als einem der Hauptanbauggebiete stärkeres Interesse: Zahlreiche Untersuchungen der Grünmasse, der Saat und des Presskuchens wurden im Rahmen der Tierproduktion durchgeführt (Referenzen s. FAO ANIMAL FEED RESOURCES SYSTEM), so z.B. zu Gehalten an Aminosäuren (LYMAN, 1956, zitiert nach FAO) und anderen Komponenten sowie zur Verdaulichkeit des Presskuchens (GUPTA ET AL. 1986). RAJ ET AL. (1983) und LATHA ET AL. (1984) untersuchten Nährelemente und Gehalte an Aminosäuren der Saflorsamen. Während die Forschungszentren in den wichtigsten Anbauländern USA, Kanada und Indien ihre Untersuchungen auf Tierernährung und auch Speiseöl fokussierten, lag der Schwerpunkt in China auf medizinischer Nutzung von Saflor. Forschungsschwerpunkte und Zuchtziele der Haupterzeugerländer waren seither Ertragssteigerung, Ölgehalte, Fettsäurezusammensetzung (High Oleic-Sorten) und Resistenzen. Gemeinsamer Tenor war jedoch in letzter Zeit der Forschungsbedarf im Bereich Vermarktung (Second International Safflower Conference, Hyderabad, India, 1989; North American Safflower Conference, USA, 1996). Ein großer Teil der neueren wissenschaftlichen Literatur bezieht sich zudem auf die Untersuchung chemischer Inhaltsstoffe (s. Biological Abstracts Database 1988-2000).

Spezielle Aufmerksamkeit erfuhr Saflor in Deutschland während der letzten 5 Jahre im Zusammenhang mit dem Ökolandbau. REINBRECHT ET AL. (2004b) untersuchten die Anbaueignung von über 700 Saflor-Genotypen für verschiedene deutsche Standorte. Dabei wurden neben Ertragsparametern vor allem die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten unter Bedingungen des Ökolandbaus getestet. In einem weiteren Anbauversuch (REINBRECHT ET AL., 2004a) wurde Saflor 2003 an fünf deutschen Standorten (darunter vier ökologisch bewirtschaftete) hinsichtlich Korn- und Ölertrag mit anderen Ölpflanzen verglichen. Mittlerweile liegen Ergebnisse über vielversprechende Sorten für Ökoanbau in Deutschland und der Schweiz vor (ELFADL ET AL. 2005; Claupein & REINBRECHT 2005; weitere Arbeiten von REINBRECHT und FRICK). Auch PAULSEN (2003) verweist auf das bisher unerforschte Marktpotenzial von Saflor im Zusammenhang mit einem möglichen Beitrag von Ölfrüchten zur Treibstoffautarkie von Ökobetrieben. Auf dem Gebiet der technischen Verwertung und Wirtschaftlichkeitsberechnung können mit gewissen Einschränkungen (z.B. bei spezifischen Kosten oder Pressvorgang) die umfangreichen Forschungsergebnisse der Thüringischen Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) und des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) für Raps zum Vergleich mit Saflor herangezogen werden.

1.2 Zielstellung und Vorgehensweise

Ziel der vorliegenden Studie ist die Analyse und Bewertung von Marktpotenzialen für Saflorerzeugnisse aus kontrolliert biologischem Anbau (kbA) in Deutschland. Die Ergebnisse der Studie sollen interessierten Landwirten als Entscheidungshilfe zum Safloranbau dienen und dazu beitragen, wirtschaftliche Risiken zu mindern.

Da Saflor zur Zeit in Deutschland – außer zu Forschungszwecken - nicht angebaut wird,

wurden zunächst umfangreiche Recherchen zu den Produktionsverfahren angestellt, um auf dieser Grundlage Annahmen zur Erstellung von Szenarien für die wirtschaftlichen Berechnungen zu treffen. Zur Datenerhebung bzgl. Erträgen und Produktionsverfahren wurde auf Experteninterviews mit Landwirten und Forschern zurückgegriffen. Zur Bewertung potenzieller Anbaugelände wurden vor allem Literaturquellen herangezogen. Deckungsbeiträge und Vollkostenrechnungen der Ölsaatenproduktion wurden für zwei Hauptszenarien errechnet: Je einen Modellbetrieb in den traditionellen Anbauregionen Baden-Württemberg (20ha) und Thüringen (100ha); für beide Regionen liegen gesicherte Daten aus den Versuchen REINBRECHTS vor. Weitere Erfahrungswerte wurden insbesondere auf Grundlage der Kalkulationsdaten Ökologischer Landbau (KTBL 2002), des Agrarberichts des BMVEL (2005) und eigener Befragungen verwendet; dabei wurden die einzelnen Kostenfaktoren möglichst detailliert wiedergegeben, um dem Leser die Entwicklung von Alternativszenarien zu vereinfachen.

Die Kostenrechnungen zur Verarbeitung der Ölsaaten zu Safloröl erfolgten auf Grundlage gängiger Produktspezifikationen und Verkehrsauffassungen für Distelöl in Lebensmittelqualität als aussichtsreichstem Saflorprodukt (Leitsätze, Literatur- oder Herstellerangaben). Dabei wurden folgende Verarbeitungsszenarien erstellt: Dezentrale Pressung im Erzeugerbetrieb bzw. Lohnpressung bei einer industriellen Ölmühle (s. Abb. 1). Dimensionen und Komponenten zur Verarbeitung der Ölsaaten wurden mit Erzeugern, Ölmüllern und Anlagenbauern ausführlich diskutiert und entsprechende Angebote zur Investitionsrechnung eingeholt. Übliche Absatzwege sowie zusätzliche bzw. alternative Erlöse aus Nebenprodukten (vor allem Presskuchen) wurden erfragt und entsprechend berücksichtigt. Kosten der Zertifizierung nach EU 2092/91 wurden in Interviews mit Kontrollstellen in verschiedenen Bundesländern für die gewählten Szenarien individuell erfragt.

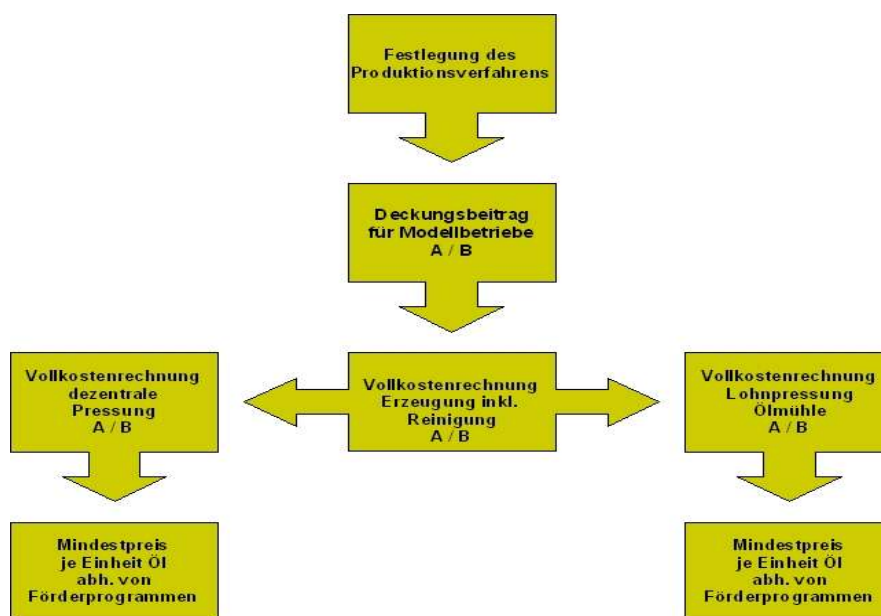


Abb.1: Vorgehensweise Berechnungen

Neben der kostenorientierten Preisbildung wurde auch ein konkurrenzorientierter Ansatz verfolgt, indem Endverbraucherpreise vergleichbarer Produkte aus Importsaflor erhoben wurden. Während dieser Erhebungen wurden Wettbewerber und Substitute im Bereich

Speiseöl miterfasst. Informationen zu institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen wurden in Interviews mit Behörden und Verbänden bzw. aus den entsprechenden Gesetzestexten recherchiert; gleiches gilt für Fördermöglichkeiten. Auf Grundlage einer SWOT-Analyse (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) und von Alleinstellungsmerkmalen des Produkts wurden dann Vorschläge zur strategischen Positionierung ausgearbeitet.

2 Produkte aus Saflor

2.1 Wertgebende Inhaltsstoffe

Eine Übersicht der wichtigsten Inhaltsstoffe von Saflor nach verschiedenen Autoren ist in Tabelle 1 zusammengestellt. Zudem sind 35-45% (BETSCHART ET AL., 1975; FAO: 40%; LAP Forchheim: 25-37%) Schalen enthalten. Angaben zu den Nebennutzungen als Futtermittel, Brennstoff und Dünger finden sich in den entsprechenden Abschnitten.

Tab.1: Inhaltsstoffe von Saflorsaat

Inhaltsstoff	Gehalt	Bemerkungen	Quelle
Öl [%]	25-37		LAP FORCHHEIM 1999
	20-38		PURSEGLOVE 1968
	35-40		BETSCHART ET AL. 1975
	35		FAO (AFRIS)
	21-27	Bioanbau	CLAUPEIN & REINBRECHT 2005
Linolsäure [% an Fettsäuren]	75		PURSEGLOVE 1968
	14-18	High Oleic-Sorten	KNOWLES 1989, zitiert nach DAJUE 1996
	71-75	High Linoleic	
	87-89	Very High Linoleic	
	59-82	Bioanbau. Mittel aus 185 Sorten: 75	CLAUPEIN ET AL. 2003
Tocopherol [mg/g Öl]	0,89	Davon 52% α -Tocopherol ⁴	WEISS 1971
	0,45	α -Tocopherol	LAP Forchheim 2001
Protein [%]	12-22		LAP FORCHHEIM 1999
	15-20		BETSCHART ET AL. 1975
	17		FAO (AFRIS)
	11-18	Bioanbau	REINBRECHT & CLAUPEIN 2004
	14,9		LATHA & PRAKASH 1984

Quelle: Verschiedene Literaturangaben

Im folgenden werden Spezifikationen der einzelnen Produkte wiedergegeben, sofern diese relevant für die Zugrundelegung von Verarbeitungsschritten, Qualitätsmanagement und Anlagenkomponenten in den folgenden Modellkalkulationen sind. Die

⁴ α -Tocopherol gilt als biologisch aktivste Form des Vitamin E (WEISS 1971)

Zusammenstellung erfolgte nach üblichen Verkehrsauffassungen (z.B. Leitsätze) oder basierend auf Herstellerangaben.

2.2 Saflor-Speiseöl kBA

2.2.1 Spezifikation

Begriffsbestimmung: Nach den Leitsätzen für Speisefette und Speiseöle sind letztere *bei 20° C flüssig, im allgemeinen klar und oft von gelblicher oder grünlicher Farbe; sie können geringe Mengen Sediment enthalten. [...] Geruch und Geschmack sind neutral bis arteigen, jedoch nicht bitter, tranig, ranzig oder fischig.*

REMMELE (in KTBL 2005) weist zudem auf die Qualitätskriterien Brillanz und optische Blankheit hin⁵.

Um sich von preisgünstigen Importprodukten absetzen zu können, sollte von vornherein ein möglichst hochwertiges Öl angestrebt werden. Der durch den kontrolliert biologischen Anbau betriebene hohe Aufwand bei der Erzeugung und das damit einhergehende Vertrauen der Verbraucher sollte daher mit hohen Ansprüchen bei der weiteren Verarbeitung gekoppelt sein. Folgende Qualitätskriterien bieten sich an:

Unbehandelt nach ZzulVO⁶:

Lebensmittel, die keiner Herstellung oder Behandlung unterzogen worden sind, die zu einer substantiellen Änderung des Originalzustands der Lebensmittel führt; eine substantielle Änderung liegt insbesondere nicht vor, wenn die Lebensmittel geteilt, ausgelöst, getrennt, ausgebeint, fein zerkleinert, enthäutet, geschält, gemahlen, geschnitten, gesäubert, garniert, tiefgefroren, gefroren, gekühlt, geschliffen oder enthülst, verpackt oder ausgepackt worden sind.

Weitere Qualitätskriterien, die in den Leitsätzen für Speisefette und Speiseöle definiert sind:

Nativ: *[...] aus nicht vorgewärmter Rohware durch Pressen ohne Wärmezufuhr oder durch andere schonende mechanische Verfahren gewonnen. Sie können gewaschen und filtriert oder zentrifugiert sein. Sie sind jedoch weder entsäuert noch gebleicht oder desodoriert.*

Dies geht über den Begriff „nicht raffiniert“ hinaus, der eine Dämpfung zuließe.

Native und nicht raffinierte Speiseöle weisen [...] einen deutlichen, artspezifischen Saat- oder Fruchtgeschmack auf⁷.

Daher gehören arteigenes Aroma und unveränderte stoffliche Beschaffenheit⁸ zu den Kriterien, die im Rahmen sensorischer Tests von den Veterinärämtern überprüft werden. Ein offizielles Prüfschema wie es für viele Lebensmittel z.B. von der DLG publiziert wird, liegt für Safloröl bislang nicht vor (Interview CVUA). Für Safloröl wird vom aid ein leicht nussiger Geschmack als arteigen angegeben (www.aid.de), ein leicht bitterer

5 Trübungsstoffe werden mit der DGF-Einheitmethode C VI 2 (53) nachgewiesen.

6 Zusatzstoff-Zulassungsverordnung

7 Bestimmung des artspezifischen Geschmacks i.d.R. nach DGF-Einheitmethode C-II 1. Zusätzlich können die Säurezahl (≤ 4 mg KOH/g Öl) als Maß freier Fettsäuren und Indikator für zu starke Erhitzung während der Pressung sowie die Peroxidzahl (≤ 10 meq/kg) als Indikator oxidativer Fettveränderungen hinzugezogen werden.

8 Wie auch Aussehen, Geruch, Geschmack, Konsistenz

Nachgeschmack ist ebenfalls typisch, weshalb viele Safloröle wärmebehandelt werden. MATTHÄUS & BRÜHL (in KTBL-2005) weisen auf den besonderen Markt für kaltgepresste Öle und die Bedeutung des Herstellungsprozesses zur Vermeidung von Aromafehlern hin. In Einzelfällen wird sogar die Verwendung von Kammerfiltern für native Öle abgelehnt, da diese das arteigene Aroma verflachen sollen (eigene Recherche).

Der Zusatz **kaltgepresst**⁹ oder **aus erster Pressung** impliziert, dass das entsprechende Speiseöl zusätzlich *mit besonderer Sorgfalt bei der Auswahl der Rohstoffe durch Pressen ohne Wärmezufuhr unter möglichst schonenden Bedingungen gewonnen wurde*.

Die Attribute **rein** oder **sortenrein** setzen voraus, dass das entsprechende Produkt zu 100% aus der angegebenen Pflanze hergestellt wurde.

Der Verweis auf einen **hohen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren** erfordert nach der Nährwert-Kennzeichnungsverordnung im Falle der Linolsäure einen Gehalt von mindestens 50% am Fettanteil [Triglycerid/100g Fett].

Eine Tabelle mit der typischen Fettsäurezusammensetzung nach den Leitsätzen für Speisefette und Speiseöle findet sich in Anhang 1.

Die DGF-Fachgruppe Analytik und Qualitätssicherung geht in ihrer Definition z.T. noch über die Kriterien der Leitsätze hinaus:

Native Speiseöle werden nur aus ausgesuchten und sorgfältig behandelten Samen/Keimen hergestellt, die vor der Pressung in einem Luftstrom von maximal 40°C getrocknet werden können; ansonsten werden die Samen/Keime nicht weiter bearbeitet, bzw. behandelt. Native Speiseöle werden ausschließlich aus nicht unmittelbar vorgewärmter Rohware durch Pressen ohne Wärmezufuhr oder durch mechanische Verfahren gewonnen, die nicht zu einer Verschlechterung des Öles führen. In keinem Fall werden für die Herstellung getoastete oder geröstete Rohstoffe verwendet. [...] Zur Entfernung der Trübstoffe sind als Verfahren zulässig: Filtration, Dekantierung und Zentrifugation. Die Filtration darf nur mit Papier- oder Stofffiltern und chemisch inerten Filterhilfsstoffen durchgeführt werden. Das native Speiseöl ist, soweit nicht anders gekennzeichnet, filtriert. Native Speiseöle aus biologischem Anbau haben weder als Produkt selbst, noch dessen Vorprodukte eine gentechnische Behandlung erfahren (EG-Öko-Verordnung).

Weitere gesetzliche Grundlagen sind in Kapitel 3.1 aufgeführt.

2.3 Sonstiger Food-Bereich

Margarine und Diätmargarine sind weitere Verwendungen von Saflor (BELITZ ET AL. 2001), die Verabreichung reinen Safloröls für Frühgeborene oder Schwangere ist zudem üblich. Eher weniger verbreitet sind Saflorblüten-Tees oder 'Safrangewürz'.

⁹ Hierzu können bzgl. der Temperatur länderspezifisch unterschiedliche Auffassungen bei den Gutachtern der zuständigen Ämter bestehen (eigene Recherche); da bei Saflor als Hartsaat naturgemäß eine Erwärmung auftritt, besteht hier Klärungsbedarf.

Konjugierte Linolsäure (CLA) und andere hochverarbeitete Stoffe aus Saflor könnten zukünftig eine größere Rolle spielen, allerdings sind hierzu seriöse Prognosen noch nicht möglich. Aus Sicht der Erzeuger müsste in diesen Fällen mit potenziellen Abnehmern direkt geklärt werden, zu welchen Bedingungen und auf welcher Verarbeitungsstufe eine Abnahme erfolgen könnte.

2.4 Stoffe zur technischen Verwendung

Hier sollen im wesentlichen die jeweiligen Anwendungsbereiche vorgestellt werden. Nach eigenen Befragungen verarbeiten die Hersteller in aller Regel Safloröl von Lebensmittelqualität für ihre Produkte.

2.4.1 Technische Öle, Schmier- und Kraftstoffe

Schmierstoffe auf Pflanzenölbasis sind solchen auf Mineralölbasis in wichtigen Punkten überlegen: Biologische Abbaubarkeit und günstigere ökotoxikologische Eigenschaften, geringere Entflammbarkeit und Flüchtigkeit sowie im Schmiermittelbereich geringerer Verschleiß, höhere Oxidationsbeständigkeit und Selbstreinigung (LEGRAND in BMLF 1998).

REMMELE ET AL. 2005 berichten in Bezug auf Rapsöl von dessen Eignung für unterschiedlichste Anwendungsgebiete von Schmiermitteln für Sägekettenöle, Motoren- und Hydrauliköle bis zu Betontrennmitteln. Bevorzugte Anwendungsbereiche sind vorerst umweltsensible Bereiche, jedoch könnten höhere Qualität, geringerer Verschleiß oder seltenere Ölwechsel in Zukunft als Argumente für Pflanzenöle an Bedeutung gewinnen.

Die vorherrschende Fettsäure in Saflorsamen ist Linolsäure mit ca. 60 bis 80% (s. 2.1), daneben findet sich als wichtige Fettsäure auch die Ölsäure (Größenordnung ca. 10-25%). In letzter Zeit sind für die Industrie high-oleic (HO)-Öle zunehmend interessant geworden. Durch ihren hohen Ölsäuregehalt und die niedrigen Gehalte an Nebenfettsäuren sind diese aufgrund hoher Oxidationsstabilität und guten Niedrigtemperaturverhaltens für die Verarbeitung in der oleochemischen Industrie vielseitig verwendbar¹⁰ (FRESE 1994; MOSCHNER 2003); allerdings liegen in Deutschland bislang nur für HO-Sonnenblumen in größerem Umfang Anbauerfahrungen vor. Auch für Saflor gibt es bereits HO-Züchtungen (KNOWLES 1982 und MATTSON & GRUNDY 1985), die sicherlich auch in Deutschland angebaut werden könnten. Insgesamt gewinnen HO-Züchtungen (Sonnenblume, Raps, Soja) langsam an Bedeutung¹¹. Ob HO-Safloröl eine bedeutende Stellung für die technische Industrie einnehmen wird, bleibt abzuwarten, da es mit für den Weltmarkt bedeutenderen und ggf. wirtschaftlicheren Kulturen wie Sonnenblume, Raps und Soja konkurriert. KÄB (2001) sieht für HO-Saflor mittelfristig aufgrund der niedrigen Ölgehalte kein Potenzial. Durch ihren Züchtungsvorsprung weisen die vorgenannten Kulturen z.T. höhere Ölsäuregehalte auf (so liegt der Ölsäuregehalt von HO-Sonnenblume zwischen 80 und 92%).

Als Kraftstoff unterscheidet sich Pflanzenöl vor allem hinsichtlich Viskosität und Flammpunkt von Dieselmotoren, so dass ein Einsatz in konventionellen Dieselmotoren wegen unzureichender Pumpfähigkeit, ungenügender Zerstäubung, unvollständiger Verbrennung oder verstärkter Rückstandsbildung dauerhaft nicht möglich ist. Deshalb

¹⁰als Wasch- und Reinigungsmittel, Emulgatoren, Kunststoffhilfsmittel, Körperpflegemittel, Pharmazeutika, Schmiermittel u.a.

¹¹ s. http://www.high-oleic.de/deu/seiten/rohstoffe_frameset.htm

muss entweder eine Umesterung zu Fettsäuremethylestern (Biodiesel) oder eine Anpassung der Motorentchnik an die Anforderungen des Pflanzenöls erfolgen. Für konventionelle Dieselmotoren wird der Tankfüllung nur ein geringer Teil Biodiesel beigemischt (REMMELE ET AL. 2005). Dies sind zur Zeit nach Gesetz 2%; dieser Anteil ist nicht technisch bedingt und wird bis 2010 auf 5,75% erhöht werden. Während der letzten Jahre nahm die Verwendung von Raps als Kraftstoff stark zu (KTBL 2005) und von den damit verbundenen technischen und gesetzlichen Fortschritten könnte auch Saflor profitieren. Die Verwendung von Saflor als Treibstoff ist grundsätzlich denkbar, erscheint jedoch wirtschaftlich - in Konkurrenz zu Raps – bislang wenig erfolgversprechend; ein Potenzial könnte für den Gebrauch als betriebseigener Kraftstoff bestehen (PAULSEN 2003). Qualitätsstandard für Kraftstoffe aus Pflanzenöl ist der 'Qualitätsstandard für Rapsöl als Kraftstoff (RK-Qualitätsstandard) 5/2000'.

2.4.2 Harze und Lacke

Safloröl eignet sich zur Herstellung von Speziallacken, Bindemitteln und Firnissen, Alkydharzen¹², Weichmachern und PVC-Stabilisatoren (FRESE 1994), Glas- und Fliesenkleber sowie Imprägniermittel für Kleidung (BECKER & JOHN 2000). Für Holzoberflächen in Innenräumen wird Safloröl (als Möbelwachs) wegen seiner geringen Tendenz zur Vergilbung verwendet. Ein weiteres Qualitätsmerkmal ist die relativ kurze Trockenzeit. Safloröl kann auch zur Herstellung von Dispersionen mit entsprechenden Pigmenten verwendet werden. Wichtige Kriterien insbesondere für Lacke sind Farbe und PSA-Aufheiztest nach DIN 6162, Säurezahl nach EN ISO 2114, Jodzahl nach EN ISO 53241, Trockenzeit, chemische Beständigkeit, Kratzfestigkeit und Abriebbeständigkeit sowie Creme- und Fettbeständigkeit.

Als Voraussetzung für viele der genannten Anwendungen werden oft eine Raffination bzw. Entschleimung und Bleichung des Öls zur Erreichung des nötigen Reinheitsgrades genannt (HOLZFORSCHUNG AUSTRIA 2003; eigene Befragungen)¹³. Hinzu kommen konstante Produktqualität (Zusammensetzung, Verseifungszahl etc.) und Verfügbarkeit sowie beim Endprodukt Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen und Trockenzeit. Auch die Herstellung anderer Produkte wie Kraftstoffe sowie die Synthese von Kunstharzen bedürfen spezieller Aufbereitungsschritte wie Ver- oder Umesterung etc. Unter rein technischem Aspekt steht dem entgegen, dass für diese Absatzwege nicht alle Verarbeitungsstufen im Erzeugerbetrieb mit dezentraler Pressung durchlaufen werden können. Hier müsste mit dem jeweiligen Abnehmer in konkreten Verhandlungen geklärt werden, welcher Rohstoff geliefert werden soll.

2.5 Farbstoffe

Die Farbstoffgewinnung war früher wichtigster Grund für den Anbau der Färberdistel, deren *Blumen beim Auswaschen eine gelbe, bei weiterer chemischer Behandlung aber eine vorzügliche Rosa- und Scharlachfarbe ergeben* (PABST 1860). Die Ernte der Blütenblätter zur Farbstoffgewinnung schließt die spätere Ölgewinnung aus den Samen

¹² Kunstharze auf Basis natürlicher Öle

¹³ Eine andere Quelle besagt, dass die qualitätsmindernden Stoffe erst durch Warmpressung aus der Saat in das Öl übergehen, eine Kaltpressung also zur Erreichung der erforderlichen Standards ausreichend sei (www.regiooel.de).

der selben Pflanzen nicht aus (s. 4.5), ist jedoch bisher Handarbeit und somit außerordentlich arbeitsaufwändig. Eine Mechanisierung der Blüterernte wird angestrebt, entsprechende Geräte sind jedoch noch nicht auf dem Markt. Anhand von Marktpreisen für Importware soll (Kap. 6) eine konkurrenzorientierte Preisbildung umrissen werden. Die Gewinnung von Saflorfarben gilt als unwirtschaftlich (HÖGGEMEIER 2003, ZNR, STMLF 2005), allerdings wird in den genannten Quellen nicht dargelegt, ob dies die Blütergewinnung allein betrifft oder als Zusatznutzen zum Öl.

2.5.1 Lebensmittelfarbe

Saflor wurde lange Zeit in Deutschland als falscher Safran oder Saflorgelb zur Färbung von Speisen verwendet, ist jedoch gegenwärtig zu diesem Zweck nach der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung nicht genehmigt. Die Ernte entspricht derjenigen für Saflorrot, die Extraktion des wasserlöslichen Farbstoffes ist jedoch sicherlich kostengünstiger als die Alkaliextraktion des Carthamin.

2.5.2 Textilfarbe

Qualitätskriterien für Pflanzenfarbstoffe allgemein sind neben der Farbintensität die Wasch-, Licht-, Schweiß- und Reibechtheit. Saflorrot (Carthamin), das zu 0,3-0,6% (WEISS 1971) bzw. 0,4-1,4% (SHOUCHUN ET AL. 1993) in den Blütenblättern der Färberdistel enthalten ist, gilt als wasserfest aber lichtempfindlich (HÖGGEMEIER 2003) und ergibt rote und braunrote bis schwarze Farbtöne. Saflorgelb ist in größeren Mengen (2% nach SHOUCHUN ET AL. 1993; bis zu 26-36% nach WEISS 1971) in der ganzen Pflanze enthalten. Seine Lichtechtheit wird als sehr gut beschrieben, so dass Saflorblätter noch heute in der Türkei ein beliebtes Färbemittel seien (ZNR). Nach KLÖCKL sind die Gelbfärbungen dagegen unbeständig und nicht waschecht, da der Farbstoff in Wasser löslich ist. So wurden traditionell die getrockneten Blütenblätter in Wasser eingeweicht, um den gelben Farbstoff auszuwaschen, und das begehrte Saflorrot nachfolgend durch eine alkalische Lösung extrahiert (KÖRBER-GROHNE 1988).

2.6 Sonstiger Non Food-Bereich

Zur medizinischen Verwendung von Saflor gibt es viele Fundstellen in der Literatur, sowohl für Saflorsamen, als auch für Öl und flos carthami (Saflorblüten). Für pharmazeutische Verwendungen werden von Verarbeitern und Händlern im allgemeinen die im Deutschen Arzneimittel-Codex oder im Arzneibuch nach §55 Arzneimittelgesetz festgelegten Standards genannt. Die meisten Quellen beziehen sich auf dermatologische Anwendungen, zudem wird Saflor als Rheumamittel und Cholesterinsenker, Adstringens, Laxativum/Sedativum, Stimulans oder Diuretikum genannt. Diese Anwendungen sind für eine umfassende Abschätzung ihres Marktpotenzials zu vielfältig und unterschiedlich, zudem beinhalten zahlreiche Produkte sehr viele verschiedene Substanzen oder werden nur in vernachlässigbaren Mengen produziert.

Andererseits wird Safloröl als Trägersubstanz sowohl für Medikamente als auch Kosmetika (Rouge, Lippenstift) eingesetzt. Hier gilt in der Regel, dass *nur kaltgepresstes und anschließend gefiltertes Distelöl [...] hochwertig* sei; bevorzugt wird zudem Bio-Qualität. Eine Raffination wird nicht toleriert. Es gelten also letztlich die selben Qualitätskriterien wie für kbA-Speiseöl. Saflor wird zudem als Haarfärbemittel im Handel

angeboten.

Eine weitere Nutzungsmöglichkeit besteht im Verkauf der oderirdischen Pflanzenteile als Schnittblumen bzw. Trockenblumen für Gestecke.

2.7 Presskuchen und Ganzpflanzenverwertung

KbA Saflor-Presskuchen gilt aufgrund seines hohen Protein- und Fettgehaltes als hochwertiges Energiefuttermittel z.B. für Rinder (GRAF 2003, LAP FORCHHEIM). Weiterer Vorteil von Expeller im Gegensatz zu Schrot ist die geringere Staubentwicklung bei allerdings schnellerem Verderb (ZMP ÖLSAATEN 6/05). Wie für Rapskuchen bereits untersucht (SCHÖNE ET AL. 1999) gilt auch hier, dass Verbrennung, Gärgaserzeugung oder der Einsatz als Bodenverbesserungsmittel vergleichsweise unwirtschaftlicher als die Futtermittelnutzung sind. Gleiches gilt für die Verfütterung des ungeschnittenen Samens. Ein gewisser Zusatznutzen kann im Falle von (teil)geschältem Saflor durch Verfeuern oder Mulchen der Schalen erzielt werden (WEISS 1971); Schwerpunkt der Untersuchung soll hier jedoch die Verfütterung des Presskuchens sein.

Die Ölgehalte von Presskuchen liegen mit 10-15% (GRAF 2005) bzw. 10–12 % (VETTER & BIERTÜMPFEL 2003) erheblich über denen von Saflorextraktionsschrot (1,2% nach DLG-Futterwerttabellen 1997).

Der Proteingehalt von Saflor-Presskuchen wird mit 20-55% TM, je nach Umfang der Schälung (PURSEGLOVE 1968), angegeben. Presskuchen sorgfältig geschälter Samen erreichen nach WEISS (1971) Proteingehalte von >50%, solche teilgeschälter Samen noch 42%. Presskuchen ungeschälter Samen enthält neben 20-22% Protein ca. 60% Schalenanteil, weswegen er für Wiederkäuer nur schwer verdaulich ist. Eine Reduktion des Schalen-Anteils wird empfohlen, wenn Presskuchen als Viehfutter eingesetzt werden soll. WEISS schlägt deshalb u.a. Schälung vor, was zur Reduzierung des Rohfaseranteils und um die Wärmeentwicklung beim Pressen gering zu halten, in einigen Ölmühlen auch zumindest als Teilschälung geschieht (eigene Recherchen). Andererseits ist die Entschalung der Ölsaart aufgrund ihrer Hartschaligkeit und des weichen Kerns relativ aufwändig und kann zu nicht unerheblichen Ölverlusten führen (CORLETO ET AL.1997). In Tabelle 2 sind die Angaben zu den prozentualen Gehalten an Rohprotein, Rohfaser und Rohfett von Saflor-Produkten nach unterschiedlichen Quellen noch einmal aufgeführt.

Tab.2: Gehalte von Rohprotein, Rohfaser und Rohfett von Saflor-Produkten

	Rohprotein (%)	Rohfaser (%)	Rohfett (%)	Referenz
Presskuchen ungeschält	22-28	25-36		PATEL (1966), GOSS & OTAGAKI (1954)
Presskuchen geschält	39-49	9-19	10-12	PATEL (1966), GOSS & OTAGAKI (1954)
Presskuchen ungeschält, Indien	30,5	24,9		FAO afris
Presskuchen ungeschält, USA	20,7	35,9		FAO afris
Extraktionsschrot teilgeschält	36,1	25,1	1,4	DLG (1997)
Samen, ganz	20	27	35	BERNARDINI (1983)
Samen, geschält	28	1,8	58,2	DLG (1997)

Die Eignung von Saflor-Presskuchen wurde schon in verschiedensten Zusammenhängen erforscht. Für Schweine und Geflügel wurden bis zu 15% der Futterration durch Presskuchen ersetzt, ohne dass dadurch Verdauung, Fleisch und- Eiweissqualität beeinträchtigt wurden; ggf. sollte jedoch zusätzlich Lysin zugeführt werden (MOHAN ET AL. 1984).

Für Wiederkäuer ergibt sich eine Begrenzung der Zumischung vor allem aus dem Gehalt ungesättigter Fettsäuren (RODEHUTSCORD & KLUTH 2002). NWOKOLO UND SMARTT (1996) empfehlen Wassereextraktion des Presskuchens, um phenolische Glukoside zu entfernen. Saflorextraktionsschrot aus teilgeschälter Saat kann nach der Futtermittelverordnung als Einzelfuttermittel verfüttert werden (s. Kap. 3.1). Presskuchen enthält im Vergleich dazu weniger Rohprotein und mehr Fett; begrenzender Faktor bei Presskuchen aus ungeschältem Saflor könnte der hohe Rohfasergehalt sein. Die Positivliste der NORMENKOMMISSION FÜR EINZELFUTTERMittel IM ZENTRALAUSSCHUSS DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFT (2005) sieht Saflorkuchen als *Nebenerzeugnis [...] aus dem [...] teilweise oder [ganz] geschälten Samen der Saflorpflanze* als Futtermittel vor und empfiehlt für Milchvieh und Rinder die in Tab. 3 angegebenen Obergrenzen.

Tab.3: Einsatz des Saflorkuchens in der Rinderfütterung

	Empfohlene Höchstmenge kg Saflorkuchen / Tag		% im Mischfutter
	Je 100 kg Körpermasse	Je Tier (650 kg)	
Milchkuh	0,23	1,5	15
Kalb (als Ergänzungsfutter)			10
Weibl. Jungrind ab 4. LM			15
Mastrind	0,2	0,9	20

Quelle: HOFFMANN & STEINHÖFEL (2005)

Ganzpflanze:

Saflorblätter werden seit langem als Futter für Schafe, Ziegen und Schweine genutzt bzw. untersucht (DALLINGER 1800¹⁴, LACHOVER & KOSTRINSKY 1965). Das Saflorheu weist gute Qualität auf und wird von Schafen trotz seiner Stacheln gerne gefressen (FAO). Für Rohprotein sind Gehalte von 12-15% und für Rohfaser 16-31% angegeben (SEN 1938, SCHARRER & SCHREIBER 1940, zitiert nach FAO).

¹⁴ Die Blätter dienen zur Winterszeit als ein schmackhaftes Futter für die Schaafe, und Ziegen, welche nicht allein diese, sondern auch die Blumenköpfe rein abfressen, und nichts dann den Stengel übrig lassen.

3 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten

In diesem Abschnitt sollen die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen vom Anbau bis zur Vermarktung kurz angesprochen werden. Ein Anspruch auf Vollständigkeit für alle Produktionsbereiche kann bei der Vielzahl der Verordnungen und Richtlinien nicht erhoben werden.

3.1 Gesetze und Richtlinien

3.1.1 Saatgut und Anbau

Die Richtlinie 2002/57/EG des Rates über den Verkehr mit Saatgut von Öl- und Faserpflanzen besagt, dass nur geprüftes Saatgut (d.i. zertifiziertes oder Basissaatgut) in der EU in Verkehr gebracht werden darf. Kontrolle, Homogenität und Verpackung unterliegen damit entsprechenden Vorschriften. Nach Art. 28 kann jedoch u.a. für Saflor auf Antrag eines Landes unter bestimmten Voraussetzungen eine Ausnahmegenehmigung bezüglich des Inverkehrbringens von nicht zertifiziertem Saatgut erwirkt werden¹⁵. Sorten werden anhand der in der Saflorrichtlinie UPOV TG/134/3 festgelegten Kriterien auf Grundlage der 2002/53/EG und 2003/90/EG unterschieden.

Für Saatgut und Pflanzkartoffeln im Ökolandbau gilt die Öko-SaatgutVO (EU) 1452/2003. Im Fall von Arten wie Saflor, für die kein ökologisch produziertes Saatgut vorliegt¹⁶, kann ausnahmsweise konventionell *ohne Pflanzenschutzmittel und ohne GVO* produziertes Saatgut verwendet werden.

Für den Anbau gelten die üblichen Bestimmungen, insbesondere die Bio-VO (EG) 2092/91 im Hinblick auf kbA-Saatgut und -Ware.

Weitere Auflagen können sich durch Zeichennutzung ökologischer Anbauverbände oder bei der Regionalvermarktung ergeben. Beispiele hierfür sind das *Qualitätszeichen Baden-Württemberg* (QZ-BW), das Gütezeichen *Original Thüringer Qualität, Thüringer Ökoherz* oder das *Bio-Zeichen Baden-Württemberg*.

3.1.2 Lebensmittelüberwachung

Die Lebensmittelüberwachung erstreckt sich auf die gesamte Produktionskette, also Erzeugung und Verarbeitung. Durch die EU-Verordnungen 1829/2001 und 1830/2001 sollen die korrekte Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit bis zum ersten Inverkehrbringer gewährleistet werden.

Auf nationaler Ebene gibt in erster Linie das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch den Rahmen für die Herstellung und das Inverkehrbringen von Lebensmitteln vor. Hier ist insbesondere §15, Deutsches Lebensmittelbuch, zu nennen. Es enthält Leitsätze für die jeweiligen Produktkategorien wie u.a. Speisefette und Speiseöle, die die allgemein gültige Verkehrsauffassung widerspiegeln und bereits in Abschnitt 2.2 besprochen wurden.

¹⁵ Betrifft Arten, deren Saatgut in seinem Hoheitsgebiet normalerweise nicht vermehrt oder in Verkehr gebracht wird.

¹⁶ Ein Verzeichnis der Arten mit Öko-Saatgut findet sich in der Online-Datenbank organicXseeds unter <http://www.organicxseeds.de>

Spezifische Verordnungen wie für Oliven- und Rapsöl gibt es für Saflor nicht. Bei der Umsetzung des LFGB sind den Ländern gewisse Ausgestaltungsmöglichkeiten gegeben, die z.B. in Baden-Württemberg bei den Regierungspräsidien liegen. Für die Umsetzung der lebensmittelhygienischen Kontrollen sind auf Länderebene die Veterinärämter oder vergleichbare Behörden zuständig. Folgende gesetzlichen Bestimmungen sind einzuhalten:

- Lebensmittelhygieneverordnung (LMHV, nationale Umsetzung der VO (EU) 43/93 und 3/96). Umfasst neben entsprechenden technischen Vorkehrungen Dokumentation und Mitarbeiterschulung.
- Lebensmittelkennzeichnungsverordnung (LMKV)
- Rückstands-HöchstmengenVO (RHmV) für (Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungs- und Düngemittel)
- KontaminantenVO: 466/2001 EG zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten (Mykotoxine, Schwermetalle, Dioxin, Benzo(a)pyren)
- Schadstoff-Höchstmengenverordnung SHmV (Halogenierte Lösungsmittel),
- Mykotoxin-Höchstmengenverordnung (MHmV),
- Lebensmittel-Transportbehälter-Verordnung (LMTV)

Weitere Richtlinien für bestimmte Anwendungsbereiche sind

- Codex Alimentarius (enthält zulässige Höchstmengen für Schwermetalle),
- der Deutsche Arzneimittel-Codex (DAC) für Pharma- und kosmetische Produkte,
- der RK-Qualitätsstandard für Rapsöl als Kraftstoff.

Zudem haben die Bio-Verbände und der BNN eigene Verarbeitungsrichtlinien aufgestellt, die sich bei Öl geringfügig hinsichtlich der zulässigen Verarbeitungshilfsstoffe oder Dämpfung unterscheiden können. Wichtige Punkte sind das Verbot des Zusatzes von Wasser, Salz, Enzymen, Aromen, Mikroorganismen und Lebensmittelzusatzstoffen sowie der Anreicherung mit Vitaminen etc. Native Öle dürfen nicht wasserdampfbehandelt sein.

Im Zuge der zunehmenden Verwendung von Attributen wie *nativ*, *kalt gepresst* etc. in der Produktwerbung werden neben sensorischen Tests immer mehr Labormethoden zum Nachweis von Verschnitt sowie unerlaubten Zusatzstoffen oder Verarbeitungsschritten eingesetzt. Klassische Methoden zur Oxidation (Fettverderb) sind sensorische Tests auf Aromafehler und Analysen des Gehalts freier Fettsäuren; zur Bestimmung der Reinheit werden ebenfalls Parameter der Fettsäurezusammensetzung u.a. überprüft (Verseifungszahl, Jodzahl, Farbreaktionen etc.). Verfahrensschritte wie Bleichung, Dämpfung, thermische Belastung, Raffinationsgrad etc. werden i.d.R. chromatographisch über isomerisierte Fettsäuren oder entstehende Fremdstoffe erfasst. Für einzelne Ölsaaten typische Fettsäuremuster (z.B. E-Wert) sowie Phytosterin- und Tocopherolgehalte (Verhältnis von α - zu γ -Tocopherol) dienen zum Nachweis der Sortenreinheit. Weiterhin gibt es eine Vielzahl von Analysemethoden zum Nachweis von

Kontaminanten und Fremdstoffen¹⁷. Weitere Informationen zu Qualitätsmanagement und Kontrollmöglichkeiten in der Lebensmitteltechnologie finden sich bei BELITZ, GROSCH & SCHIEBERLE (2001).

3.1.3 Zusatzstoffzulassungsverordnung (ZzulVO)

Die Zusatzstoffzulassungsverordnung (ZzulV) als nationale Umsetzung der Richtlinien 94/36/EG (Zulassung von Lebensmittelfarbstoffen) sowie 2001/50/EG und 94/45/EG (Reinheit von Lebensmittelfarbstoffen) regelt die Verwendung von Farb-, Aroma- und Konservierungsstoffen bei der Lebensmittelherstellung. Für Saflor-Speiseöl selbst sollte gelten, dass das Produkt *unbehandelt* im Sinne der ZzulVO auf den Markt gelangt, d.h. *keiner Herstellung oder Behandlung unterzogen wurde, die zu einer substantziellen Änderung des Originalzustands der Lebensmittel führt*. Dies stimmt weitgehend mit dem Attribut naturbelassen überein, das auch eine Dämpfung des Öls ausschließt. Die Ölpressung als solche verursacht per definitionem keine relevanten Veränderungen.

Saflorextrakte als Lebensmittelfarbstoff sind im Anhang der ZzulVO nicht aufgeführt und somit nicht zugelassen. Dies muss kein definitives Verbot sein, sondern kann bedeuten, dass eine Zulassung bislang noch nicht angestrebt wurde. Hier besteht also evtl. auf längere Sicht noch Potenzial.

3.1.4 Futtermittelverordnung

Im Zusammenhang mit der Futtermittelverordnung¹⁸ ist in erster Linie die von der Normenkommission für Einzelfuttermittel im Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft erstellte Positivliste für Einzelfuttermittel (Futtermittel-Ausgangserzeugnisse) zu nennen, die über zugelassene Komponenten von Futtermitteln Auskunft gibt. Kriterien für die Aufnahme in diese Liste sind nachgewiesener Futterwert, Unbedenklichkeit für menschliche und Tiergesundheit, erkennbare Bedeutung am Markt und rechtlich zulässige Verwendung. Entsprechende Datenblätter mit Angaben zu Herstellungsprozess, Inhaltsstoffen (Rohprotein, Rohfaser, Rohfett) und Qualitätsmanagement sind zumindest für Handelsfuttermittel vorgeschrieben. Saflor-Presskuchen wurde unter Abschnitt 2.12.02 als *Nebenerzeugnis, das bei der Ölgewinnung durch Pressen aus dem teilweise geschälten oder geschälten Samen der Saflorpflanze anfällt* aufgenommen; als Anforderung ist ein maximaler Gehalt von 33% Rohfaser vorgegeben.

3.1.5 Ware aus ökologischem Anbau

Hier gelten über die vorgenannten allgemeinen Vorschriften hinaus die Bestimmungen der ÖkoVO 2092/91, sowohl was die landwirtschaftliche Urproduktion inklusiv Saatgut und Futtermittel (z.B. Presskuchen) als auch die Verarbeitung und den Handel betrifft. Im Fall der Pressung in gewerblichen Ölmühlen (nicht zum Erzeugerbetrieb gehörend) kommen entsprechende Verpackungs- und Transportvorschriften zur Anwendung: Alle beteiligten Unternehmen unterliegen nach der EU ÖkoVO einer Sorgfaltspflicht, nach der *Erzeugnisse [...] zu anderen Einheiten, einschließlich Groß- und Einzelhändlern, nur in*

17 Wie PAK oder zuletzt Weichmacher in Olivenöl.

18 In der Fassung vom 7. März 2005 (BGBl. I S. 522) geändert durch: Sechundzwanzigste Verordnung zur Änderung der Futtermittelverordnung vom 9. März 2005 (BGBl. I S. 751).

geeigneten Verpackungen, Behältnissen oder Transportmitteln befördert werden dürfen. Transporte von Bio-Ölsaaten vom Erzeugerbetrieb zur Ölmühle sind demnach genehmigungspflichtig und erfordern entsprechende der Ware eindeutig zuzuordnende Warenbegleitpapiere mit genau vorgeschriebenen Angaben zu Unternehmen (Verkäufer, Kontrollstelle, Transporteur) und Ware. Genehmigungen für den Transport bzw. die Annahme unversiegelter / unverplombter Bio-Erzeugnisse können im Einverständnis durch die Kontrollstellen von Erzeuger und Verarbeiter ausgestellt werden. Die Überwachung der ÖkoVO erfolgt durch unabhängige Kontrollstellen nach EU 2092/91 oder darüber hinaus gehende Vorschriften des jeweiligen Verbandes.

3.2 Fördermöglichkeiten

3.2.1 EU-Fördermittel

Für Acker- bzw. Stilllegungsflächen gelten bundeslandspezifische Flächenprämien. Zu beachten sind außerdem die nach Bundesländern leicht unterschiedlichen Stilllegungssätze (z.B. Baden-Württemberg 8.58%, Thüringen 9%). Der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf Stilllegungsflächen ist erlaubt. Ökobetriebe sind von der Stilllegungspflicht ausgenommen.

Stilllegungsprämien werden prinzipiell nur für zu Non-Food-Zwecken angebaute Pflanzen gezahlt, also nicht zur Verarbeitung von Ölsaaten zu Speiseöl. Alle anderen Nutzungen der Pflanze werden durch die Stilllegung nicht ausgeschlossen: Verfeuern zur Beheizung des eigenen landwirtschaftlichen Betriebes sowie zum Verkauf von Wärme¹⁹ oder zur Herstellung von Biodiesel²⁰; zur energetischen Nutzung darf ausdrücklich die ganze Pflanze geerntet werden. Die Verwertung der Blütenblätter oder der silierten Ganzpflanze als Futtermittel wird nicht ausgeschlossen. Allerdings beziehen sich die entsprechenden Verordnungen namentlich nur auf Raps, Sonnenblume, Soja und Leinöl.

3.2.2 Fördermittel des Bundes und der Länder

Im Rahmen der GAK²¹ gelten für die Einführung bzw. Beibehaltung ökologischer Wirtschaftsweise die in Tabelle 4 aufgeführten je nach Bundesland unterschiedlichen Prämien und Kontrollkostenzuschüsse.

Tab.4: Förderung des Ökolandbaus aus GAK-Mitteln

	Einführung	Beibehaltung	Kontrollkostenzuschuss		
	Öko-Ackerbau	Öko-Ackerbau			
	€/ha			€/Betrieb	
Baden-Württemberg	170	170	40	400	
Thüringen	180	155	-	-	

Quelle: KTBL 2005

19 Nach VO (EG) 2461/99, geändert durch VO (EG) 587/2001

20 Nach VO (EG) 345/2002. Dazu muss das Öl in einer Kleinpresse auf dem Betrieb verarbeitet werden, eine gewisse Mindestmenge darf nicht unterschritten werden und das Öl muss sofort mit Diesel oder RME verschnitten (denaturiert) werden.

21 Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes

In den beiden Szenarieländern existieren ähnliche Förderinstrumente, die sich jedoch in Details unterscheiden können. Im Hinblick auf Kostenberechnungen können hier nur modellhafte Annahmen getroffen werden, die für jeden Betrieb individuell zu überdenken sind.

Umweltgerechte Landwirtschaft: MEKA / MELAP (Baden-Württemberg) bzw. KULAP (Thüringen): Über diese Programme werden die vorgenannten Ökoprämien abgewickelt und zusätzlich bestimmte Fördertatbestände kumulativ unterstützt (z.B. Heil- oder Gewürzpflanzenanbau in Thüringen). Die maximale Förderhöhe beträgt zur Zeit in Baden-Württemberg 600€/ha für einjährige Kulturen²².

Im weiteren sollen am Beispiel Thüringen ausgewählte Zuschussmöglichkeiten ohne Anspruch auf Vollständigkeit kurz erwähnt werden. Die Antragstellung läuft in der Regel über die Thüringische Landesanstalt für Landwirtschaft, zum Teil auch über die Landwirtschaftsämter oder das Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt; dort sollten im konkreten Fall vor einer Antragstellung Informationen eingeholt werden.

• **Agrarinvestitionsförderung:**

- Unter den Rubriken Ökobetriebe, Förderung qualitätsschonender und gesundheitsfördernder Verarbeitungsmaßnahmen sowie Direktvermarktung und Produktdiversifizierung können Mittel für Investitionen in verschiedenen Größenordnungen abgerufen werden, sofern bestimmte Einkommensgrenzen während der letzten Jahre nicht überschritten wurden.
- Speziell zur Errichtung von Anlagen zur Gewinnung nicht raffinierter Öle aus Ölpflanzen, allerdings nur zur technischen Verwendung, können Fördermittel von bis zu 50% der Investitionssumme (max. 1.533.876€) beantragt werden, sofern das Unternehmen in Thüringen ansässig, der Rohstoffbezug zu 100% durch Lieferverträge mit Erzeugern bzw. Erzeugergemeinschaften nachweisbar ist, der Absatz des Pflanzenöles, die Umweltverträglichkeit und die betriebswirtschaftliche Rentabilität nachgewiesen werden und der mögliche Nutzen investiver Vorleistungen zum Ziele der Aufwandsreduzierung durch Anbindung an vorhandene Kapazitäten zur Aufnahme, Aufbereitung und Lagerung für Mähdruschfrüchte nachgewiesen wird.

• **Marktstrukturförderung:**

- Im Rahmen der *Marktstrukturverbesserung* können für verarbeitende Betriebe Investitionen (Maschinen, An- und Umbauten von Gebäuden etc.) mit bis zu 35% der Investitionssumme gefördert werden.
- Auf Grundlage des Marktstrukturgesetzes können zudem an Erzeugergemeinschaften Startbeihilfen und Zuschüsse für Lagerung, Verpackung etc. bewilligt werden.
- Erzeugergemeinschaften können zur *Verarbeitung und Vermarktung ökologisch erzeugter landwirtschaftlicher Produkte, Verarbeitung und Vermarktung regional erzeugter landwirtschaftlicher Produkte* Organisationsbeihilfen in Anspruch nehmen.

²² steht allerdings zur Zeit unter Finanzierungsvorbehalt, was zum Ausschluss von Neueinsteigern und Flächenerweiterungen führt.

- **Vermarktung:**

- Im Rahmen der *Absatzförderung zur Verbesserung der Marktposition landwirtschaftlicher Erzeugnisse hoher Qualität* besteht die Möglichkeit, Zuschüsse für Maßnahmen der Marktinformation und -erschließung sowie der Verkaufsförderung zu beantragen. Zugänglich sind diese Mittel für Erzeuger (-gemeinschaften), Verarbeiter und Verbände in Höhe von bis zu 50% der getätigten Investitionen.
- Die *Förderung der Vermarktung von landwirtschaftlichen Qualitätserzeugnissen* beinhaltet u.a. Zertifizierungskosten oder Marktstudien für folgende Produkte: Spezialitäten mit hoher Qualität, die aufgrund ihrer Regionalität oder spezifischer Eigenschaften nur begrenzt verfügbar sind, Erzeugnisse aus ökologischem bzw. integriert-kontrolliertem Anbau, nach regionaltypischen bzw. traditionellen oder verbesserten Verfahren hergestellte Erzeugnisse, Produktentwicklungen mit positiven Auswirkungen auf Gesundheit, Hygiene oder Umwelt.

Für Baden-Württemberg gelten ähnliche Voraussetzungen. Meist stammen die Fördergelder zu einem Teil aus Bundes- oder EU-Mitteln für bestimmte Kategorien, die dann um landeseigene Mittel ergänzt werden. Daher unterscheiden sich die einzelnen Programme landesspezifisch nur geringfügig. Zuständig sind die 4 Regierungspräsidien bzw. die jeweiligen Landwirtschaftsämter. Im einzelnen können im Rahmen des

- Agrarinvestitionsförderungsprogramms Einzelbetriebe, deren Produktionsweise auf Grundlage von Ökolandbau, Diversifizierung, Umweltschutz, Verbraucherschutz oder Direktvermarktung zur strukturellen Verbesserung des Betriebs beitragen soll, Zuschüsse oder zinsverbilligte Darlehen erhalten; dies entspricht im wesentlichen dem thüringischen Pendant.
- Unter das Maßnahmenbündel Stärkung des ländlichen Raumes fallen Programme wie PLENUM, Leader+, LIFE oder Ziel-2-Förderung zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung; oft sind diese Projekte auf begrenzte Regionen innerhalb eines Bundeslandes beschränkt. Zudem bestehen bundesweite Programme wie Regionen Aktiv.
- Von Investitionsbeihilfen zur Marktstrukturverbesserung sind Ölsaaten ausdrücklich ausgenommen, dennoch existieren Start- und Investitionsbeihilfen nach dem Marktstrukturgesetz, die in etwa den thüringischen entsprechen; diese umfassen sowohl Investitionen als auch Ausgaben für Beratungsleistungen und sind besonders (aber nicht ausschließlich) für Erzeugergemeinschaften vorgesehen. Gleiches gilt für Verarbeitung und Vermarktung ökologisch erzeugter landwirtschaftlicher Produkte.
- Die Ausgleichszulage Landwirtschaft (ALZ) in Baden-Württemberg oder Förderung benachteiligter Gebiete (Thüringen) könnte für klimatische Marginalstandorte relevant sein, an denen sich mit Saflor im Gegensatz zu anspruchsvolleren Kulturen noch zufriedenstellende Erträge erzielen lassen.

4 Anbau

Im Gegensatz zur historischen Farbgewinnung ist der Hauptzweck des heutigen Anbaus die Gewinnung von Distelöl aus den Samen der Saflorpflanze. Im folgenden sollen Aspekte des Anbaus unter Ökolandbaubedingungen in Deutschland vorgestellt werden. Hierzu werden vor allem ältere Quellen und neuere Forschungsergebnisse berücksichtigt, da in den letzten Jahren der Anbau von Saflor in Deutschland fast zum Erliegen gekommen ist (nach Schätzungen von REINBRECHT 2004c weniger als 10ha).

4.1 Sorten

Der langen Kulturgeschichte der Färberdistel entsprechend gibt es heute eine Vielzahl verschiedener Sorten, die sich hinsichtlich wichtiger Merkmale beträchtlich unterscheiden können. Andererseits wurde Saflor aufgrund seiner gesunkenen Bedeutung in Mitteleuropa während der letzten 50 Jahre kaum noch züchterisch weiterentwickelt (FRICK ET AL. 2005). Die wichtigsten Zuchtfortschritte der letzten Dekaden wurden in den USA, Indien und Kanada erzielt, wo Saflor wirtschaftlich größere Bedeutung zukommt als in Europa. Zuchtziele sind dort vor allem Kornertrag, Ölgehalt, Fettsäuremuster (High Oleic-Sorten, s. Tab.5) und Tocopherolgehalte²³, Anpassung an marginale Standorte und Krankheitsresistenz (DUKE 1983). Visuelle Unterscheidungsmerkmale sind nach UPOV²⁴ Richtlinie TG 134/3 für Saflor vor allem Blattgröße und -form, Stacheln²⁵, Blütezeit und -farbe, Samengewicht (TKG) und -größe, hinzu kommen Fett- und Ölsäuregehalte.

Tab.5: Eigenschaften von herkömmlichen und HO-Saflorsorten

Sorte	Kornertrag [dt/ha]	Ölgehalt [%]	Hauptfett-säure	Gehalt [% im Öl]	Ölertrag [kg/ha]	Anbau-eignung
'Alter Typ'	30	25	Linolsäure	80	680	gut
High Oleic	23	>40	Ölsäure	74	840	mittel

Quelle: VETTER & BIERTÜMPFEL (2003)

In der EU sind zur Zeit nur wenige Sorten registriert²⁶; die Beschaffung von Saatgut kann sich in Deutschland mit Ausnahme der kommerziellen Sorte 'Sabina' schwierig gestalten (pers. Mitt. REINBRECHT), auch wenn sie rechtlich kein Problem darstellt²⁷. Genetische Ressourcen in Deutschland sind evtl. über IPK und FAL zugänglich.

In Deutschland und der Schweiz wurden während der letzten Jahre breit angelegte Anbauversuche unter Ökolandbaubedingungen durchgeführt (CLAUPEIN & REINBRECHT 2005; REINBRECHT ET AL. 2003; FRICK ET AL. 2005). Auch wenn der Einfluss der Standorte oftmals hinsichtlich Erträgen und Ölgehalten über Sortenunterschiede überwog, zeigten sich deutliche Differenzen zwischen einzelnen Herkünften (Abb. 2). Im klimatisch ungünstigen Jahr 2002 hatten sich zunächst im Versuch mit 65 Herkünften an drei Standorten zumeist

23 s. dazu Ausgaben des Sesame and Safflower Newsletter der letzten Jahre

24 Internationaler Verband zum Schutz von Pflanzenzüchtungen.

25 Stachellose Formen werden zur Blütengewinnung und in der Floristik bevorzugt; s. WURL & BIERTÜMPFEL 2003.

26 Auf der EU-Sortenliste eingetragen sind Alarosa, Alcaidia, Karmona, Limay (ES), GW9022, GW 9023 (I), Budakalasz, Erika, Pannonia (HU). Zitiert nach Frick 2005.

27 S. Ausnahmeregelungen der Richtlinie 2002/57/EG des Rates vom 13. Juni 2002 über den Verkehr mit Saatgut von Öl- und Faserpflanzen

mitteleuropäische Sorten als am besten adaptiert erwiesen (CLAUPEIN ET AL. 2003). Im trocken-warmen Jahr 2003 lagen die kommerziellen Sorten 'Sabina' (Tschechien) und 'Saffire' (Kanada, 'PI 572475') mit 28,3 bzw. 29,6 dt/ha Kornertrag im mittleren Bereich des Sortenspektrums, wobei 'Saffire' zusätzlich höhere Ölgehalte (23%) aufwies als 'Sabina' (<20%).

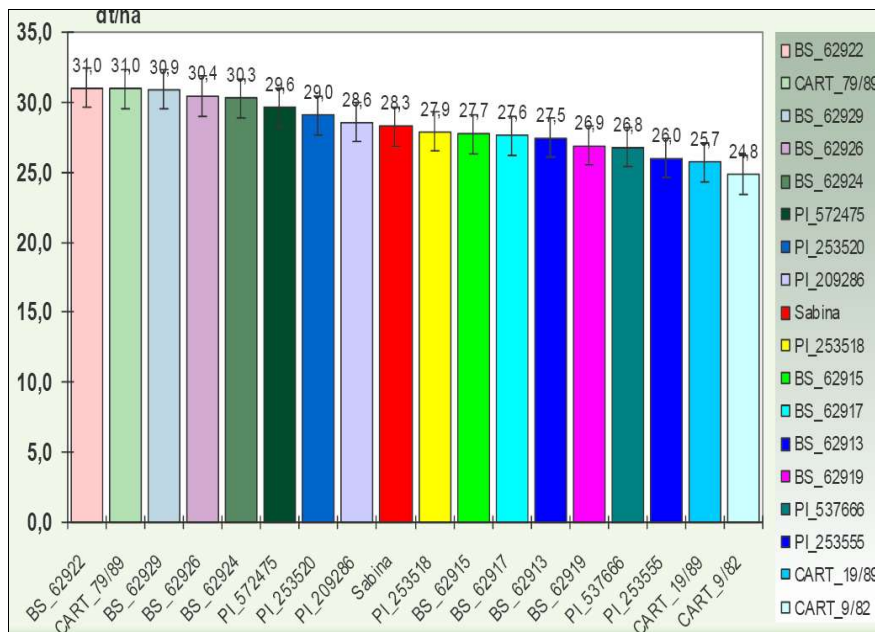


Abb.2: Ertragsniveau verschiedener Saflorsorten (Mittelwerte 2003 und 2004) unter Ökolandbaubedingungen (aus REINBRECHT 2004c)

Für 'Sabina' und 'BS62915' zeigte sich dann im klimatisch ungünstigen Jahr 2004, dass zumindest für letztere das Ertragsniveau gehalten werden konnte. Im Mittel über alle Standorte erreichte 'CART-79/89' die höchsten Kornerträge. Obwohl diese Herkunft aus Japan stammt, schien sie gut an das hiesige Klima adaptiert und leistungsfähig im Bioanbau. Allerdings ist ihr Ölgehalt noch verbesserbar. Hohe und stabile Kornerträge wurden auch mit der deutschen Herkunft 'BS-62924' erreicht. 'Saffire' glänzte durch höhere Ölgehalte, fiel jedoch krankheitsbedingt in der Ertragsleistung in einigen Umwelten stark ab. Dadurch waren die mittleren Ölerträge nicht höher als bei den übrigen Herkünften. Insgesamt waren die Ölgehalte der meisten Sorten nicht zufriedenstellend. Wie aus den mehrjährigen Versuchen von REINBRECHT (pers. Mitt.) hervorgeht, liegen die Kornerträge von Saflor unter ökologischen Anbaubedingungen bei 25 dt/ha (Mittel aus 18 verschiedenen Herkünften und 9 Umwelten unter ökologischen Anbaubedingungen) bzw. 28 dt/ha (Mittel aus 18 verschiedenen Herkünften und 5 Umwelten, zertifizierte Biobetriebe). Bei Ölgehalten von ca. 18% (Ausnahme: 'Saffire') sind Ölerträge von 4-6 dt/ha erzielbar.

Bei Anbauversuchen mit 20 verschiedenen Sorten der TLL im Anbaujahr 2003 (TLL 2004) wurden dagegen deutlich höhere Kornerträge von 30,2 – 49,4dt/ha TM und Ölerträge von 7,5 – 13,8dt/ha erzielt. Dabei schnitten die lokal angepassten Dornburger Herkünfte klar vor Sabina und dem Stamm Bendeleben ab.

In den genannten Versuchen hat sich gezeigt, dass (korn)ertragreiche und -stabile Sorten

für den Anbau in Deutschland vorliegen (u.a. 'Sabina'²⁸, Bendelebener Stamm), diese jedoch hinsichtlich ihres Ölgehalts z.T. noch verbesserungswürdig sind (VETTER & BIERTÜMPFEL 2003; FRICK ET AL. 2005). Nordamerikanische Herkünfte sind hier oftmals überlegen. In Südeuropa verbreitete EU-Sorten mit höheren Ölgehalten und dünnerer Schale haben sich ebenfalls unter hiesigen Bedingungen als anfällig gegenüber Krankheiten erwiesen (TLL 2003; VOGT-KAUTE, pers. Mitt.). Im Gegensatz zu früheren Zeiten²⁹ können bei standortgerechter Sortenwahl i.d.R. stabile Erträge erzielt werden, der Aufwand zur Auswahl und Beschaffung geeigneten Saatguts kann jedoch erheblich sein.

4.2 Standortansprüche

4.2.1 Klima

Als Pflanze aus sommertrockenem Mediterranklima und geeignete 'Steppen- bzw. Subtropenpflanze' ist Saflor kälte-, hitze- und trockenresistent. Die Keimung erfolgt ab 5° C (WEISS 1971). Keimende Pflanzen brauchen zunächst kühle Temperaturen für das Wurzelwachstum und die Rosetten-Entwicklung (FAO ECOPORT). Nur während des Rosettenstadiums ist Saflor frostresistent (-7 bis -14°C, je nach Varietät); danach können Temperaturen unter -2°C die Pflanze abtöten (WEISS 1971). Im weiteren vegetativen Wachstumsverlauf bis zur Blüte und Samenbildung sind höhere Temperaturen vorteilhaft (FAO ECOPORT). Saflor ist nur während der frühen Entwicklungsstadien tolerant bezüglich hoher Luftfeuchte (GODIN & SPENSLEY 1971). Insbesondere während und nach der Blüte besteht für Mitteleuropa hohe Wahrscheinlichkeit eines Befalls durch Köpfchenfäule (DACHLER & PELZMANN 1999). Gebiete mit hohen Niederschlagsmengen im Juli und August, also während der Blüte und Kornfüllungsphase, scheiden somit für den Safloranbau aus (TLL 2003). Verallgemeinernd sind Sonnenblumenstandorte klimatisch gesehen geeignete Saflorstandorte (TLL 2003; FNR 2004). Andererseits könnte Saflor aufgrund seiner kürzeren Vegetationsdauer (120-150 Tage nach GEISLER 1991 bzw. 110 Tage unter deutschen Klimaverhältnissen nach BRAMM ET AL. (1990) in der Abreife gegenüber der Sonnenblume im Vorteil sein. Über relative Vorteile gegenüber Raps in warmen bzw. kalten Gebieten berichtet VETTER (1996).

4.2.2 Boden

Aufgrund ihrer Pfahlwurzel benötigt die Färberdistel tiefgründigen und gut durchwurzelbaren Boden zu optimalem Wachstum. Solange die Hauptwurzel noch nicht voll ausgeprägt ist, sollte im Oberboden genügend Bodenfeuchte zum raschen Aufbau von Biomasse vorhanden und daher der Boden nicht zu leicht sein (DUKE 1978; REINBRECHT pers. Mitt.). Später kann die bis zu 2,5m tief wurzelnde Pflanze sich mit Wasser aus dem Unterboden versorgen, was ihr die besondere Trockenheitsresistenz verleiht (FAO). Andererseits verträgt Saflor keine Staunässe (TLL 2003), Verdichtungs- oder Ortsteinhorizonte (STMLF 2005). Am besten geeignet sind somit gut drainierte lehmige Sand- oder sandige Lehmböden (NWOKOLO & SMARTT 1996) sowie Lössböden (DACHLER & PELZMANN 1999). Ebenfalls bedingt durch sein Wurzelwerk verfügt Saflor über ein hohes

28 Diese wird neben österreichischen Sorten vom bayrischen STMLF empfohlen.

29 LANGETHAL (1856): *Der Safloranbau hat sich um Erfurt nicht erhalten [...] Wahrscheinlich haben ihn andere einträglichere Culturen verdrängt, weil er viel Arbeit in Anspruch nahm und in manchen Jahrgängen mißglückte.*

Nährstoffaneignungsvermögen (REINBRECHT 2004c). Dadurch ist die Art auch für marginale Standorte geeignet, an denen andere Kulturpflanzen nicht mehr gedeihen können. So ist schon seit langem bekannt, *daß die Pflanze in einem fetten Erdreiche kaum zur Blüthe kam; hingegen auf dürrem Boden, obschon die Blüthen etwas kleiner ausfielen, zur vollkommener Reife gelangte* bzw. *daß dürres und sandiges Erdreich den Saflor ebenso auszeitiget, als es die beste Erde thut* (DALLINGER 1800). In jüngerer Zeit wurde Saflor daher auch zur Rekultivierung degradierter Kippböden vorgeschlagen (LANDGRAF ET AL. 1999). Diese sekundären Sukzessionsstandorte sind durch Trockenstress, Nährstoffarmut und kleinräumig unterschiedliche pH-Werte (4 bis >7.5) gekennzeichnet. Ihre Anspruchslosigkeit und das breite pH-Spektrum (5-8 nach FAO Ecocrop-Datenbank) sind Vorteile der Färberdistel gegenüber anderen Ölpflanzen wie Raps oder Sonnenblume auf Marginalstandorten.

Nährstoffentzüge durch Saflor als Berechnungsgrundlage für eventuellen Düngerbedarf sind aus verschiedenen Quellen in Tabelle 6 zusammengestellt. Diese Werte wurden der Bewertung des Nährstoffverbrauchs in der Deckungsbeitragsrechnung zugrunde gelegt.

Tab.6: Nährstoffbedarf für Saflor

N [kg/ha]	P₂O₅ [kg/ha]	K₂O [kg/ha]	Vorfrucht/ Bemerkungen	Referenz
40-60	40-60	80-120		Diepenbrock et al. 1999
50-80			Ggf. als Gülle / Mist	STMLF (2005)
0/40/80			Ohne Effekt auf Ertrag	Frick et al. 2005
20-200	40-60	80-100		Kompetenzzentrum Rohstoffe ³⁰ Hessen
50-100	30	60	P und K nur bei unterversorgten Böden	Syngenta ³¹
80	30	50		Landgraf et al. 1999
40-70	-	-		Vetter & Biertümpfel (2003)
40-70	50-80	120-210		TLL (2003)
-	-	-	Versuche Hohenheim Stuttgart und Stobra	Uni bei FUNK (pers. Mitt.) KLEY (pers. Mitt.)
5-30	mäßig	vorhanden	USA; je nach Vorfrucht	Weiss (2000)

Quellen: Unterschiedliche Literaturangaben

Eine Kalkung wird entweder zur Vorfrucht oder als Erhaltungskalkung vorgeschlagen.

4.3 Potenzielle Anbauggebiete in Deutschland

Aufgrund der oben genannten klimatischen Standortansprüche können neben den historischen Anbauregionen vor allem auf Sonnenblumenstandorten, d.h. auch bei entsprechender Exposition, gute Saflorerträge erwartet werden (TLL 2003). Die Statistiken

³⁰ www.uni-giessen.de/nawaro/pflanzen/anbau/f_distel.html

³¹ http://www.syngenta.de/de/ku/spezial/arztnei/arz_saf.asp

der BLE über repräsentative Erträge im Zusammenhang mit Stilllegungsflächen zeigen für Sonnenblume konstante Erträge über 20 dt in Landkreisen der klassischen Saflorländer Thüringen, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz sowie in Teilen von Sachsen-Anhalt, Bayern, Niedersachsen und Hessen. Weitere Anhaltspunkte liefern Datenreihen des Deutschen Wetterdienstes, die Gebiete mit niedrigen Niederschlagsmengen während der Blüte Monate Juni und Juli sowie sommerwarme Gegenden ausweisen (Beispiele s. Abb. 2 für Juli 2002 bzw. 2003). Die traditionellen Anbauggebiete sind sommerwarm und -trocken.

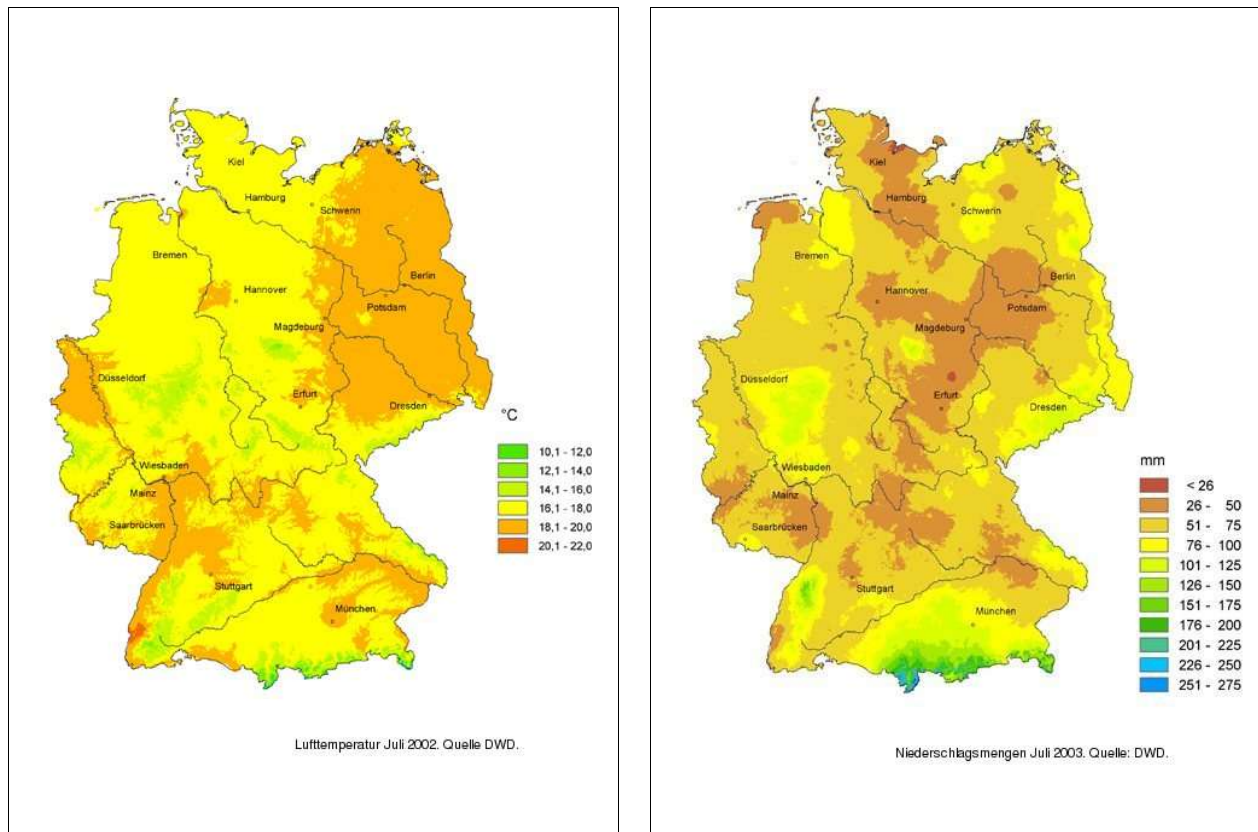


Abb.3: Lufttemperaturen und Niederschläge während der Blütezeit von Saflor (Quelle DWD)

Hinsichtlich geeigneter Böden muss sicherlich kleinräumiger differenziert werden.

Ergebnisse aus verschiedenen Untersuchungen geben ebenfalls Hinweise auf günstige Anbauggebiete:

Als geeignete Regionen für HO-Sonnenblumen werden das Rheinland, Unterfranken, Thüringen, Sachsen-Anhalt genannt (www.high-oleic.de). VETTER (1996) hat verschiedene Ölsaaten in der Rheinebene getestet (wo Raps nicht optimal gedeiht); Saflor schnitt dort pflanzenbaulich noch vor Sonnenblume am besten ab. Bei den Ertragsvergleichen von REINBRECHT ET AL. 2003a und 2004a sowie CLAUPEIN & REINBRECHT 2005 schnitten die Standorte Stobra (Thüringen), Kleinhohenheim (bei Stuttgart) und Reinshof (Göttingen) deutlich besser ab als Wilmersdorf, Oberer Lindenhof (bei Stuttgart, aber Höhenlage) und Müllheim (Südbaden).

Zusammenfassend gäbe es vor allem in den klassischen Anbaugebieten Thüringen, Rheinebene und Pfalz genügend potenzielle Anbauflächen für Saflor, sofern eine entsprechende Rentabilität gegeben wäre. Da unter Trockenstress Raps und

Sonnenblumen eher niedrige Erträge erzielen, könnte Saflor auf eher trockenen Grenzstandorten, z.B. in Ostdeutschland, eine Möglichkeit zur Risikominimierung darstellen.

4.4 Anbau im Ökolandbau

Allgemein gute Praxiserfahrungen im Ökobetrieb (SCHNECK 1997; FUNK, pers. Mitt.; VOGT-KAUTE, pers. Mitt.; KLEY, pers. Mitt.; REINBRECHT, pers. Mitt.) bestätigten, dass Saflor unproblematisch zu handhaben ist. CLARK ET AL. 1999 (zitiert nach REINBRECHT 2004) konnten außerdem zeigen, dass in USA im Saflor-Ökolandbau ähnliche Erträge erzielt werden können wie konventionell. Im folgenden sind einige Aspekte zum Anbau näher erläutert.

4.4.1 Fruchtfolge und Mischanbau

Allgemein besteht in Ökolandbetrieben eher Mangel an Öl- und Proteinpflanzen (CLAUPEIN & REINBRECHT 2005). Nur auf ca. 3% der Ökolandbau-Flächen wurden in den letzten Jahren Ölf Früchte angebaut, im Gegensatz zu 18,3% insgesamt³² (THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT 2004a und 2004b).

Nach einer Zusammenstellung der ZMP (2005) wurden 2004 nur auf 0,01% der ökologisch bewirtschafteten Flächen Ölsaaten zur Körnergewinnung angebaut, was 0,02% der Bio-Ackerbauflächen und 0,57% der konventionell erzeugten Ölsaaten entspricht. Eine Übersicht über deutsche Anbauflächen von Bio-Ölsaaten im Vergleich zu konventionell bewirtschafteten Flächen gibt Tabelle 7.

Tab.7: Anbauflächen von Bio-Ölsaaten in Deutschland

Ölsaaten	Anbaufläche ökologisch 2004 [ha]	Anbaufläche konventionell 2004 [ha]	Anteil der Ökoflächen [%]
Raps, Rübsen	3.200	1.283.400	0,3
Sonnenblumen	2.000	31.600	6,3
Öllein, Leinsamen	1.500	12.900	11,6
Sonstige	900	3.800	23,7
Gesamt	8	1.331.700	0,6

Als Korbblütler stellt Saflor dabei unter den durch Brassicaceen dominierten Ölf Früchten eine geeignete Möglichkeit zur Diversifizierung der Fruchtfolgeplanung dar (PAULSEN 2003).

Die Art stellt selbst keine Ansprüche an ihre Vorf rucht, hinterlässt jedoch durch ihre tiefgehende Wurzel einen lockeren Boden für die nachfolgende Kultur (DACHLER & PELZMANN 1999). SCHNECK (1997) empfiehlt Klee gras oder Stilllegung sowie flache Stoppelbearbeitung nach Saflor, um Probleme mit Durchwuchs durch Auflaufen ausgefallener Samen zu vermeiden. Andererseits wird berichtet, dass Durchwuchsprobleme beim Anbau vor Hafer (FUNK, pers. Mitt.) bzw. zwischen zwei

³² wobei allerdings Nonfood-Ölsaaten auf Stilllegungsflächen in der Ökostatistik nicht berücksichtigt sind.

Getreidearten (DIEPENBROCK ET AL. 1999) nicht auftreten. Dieser Eindruck wurde im Rahmen der vorliegenden Studie in allen Interviews mit Praktikern bestätigt.

Die Selbstverträglichkeit von Saflor ist dagegen eingeschränkt, Anbaupausen von zwei (WEISS 2000, Begründung: Übertragung bodenbürtiger Pilze) bis zu fünf Jahren (STMLF 2005) werden empfohlen. Auch in Versuchen von TANAKA ET AL. (2001) in den USA überstiegen die Saflor-Erträge nach Flachs, Gerste, Weizen und Erbse diejenigen von Saflor nach Saflor um 150-220%.

Als allgemeine Vorteile der Integration von Ölpflanzen in Mischanbausysteme werden besonders für den Ökolandbau die bessere Ausnutzung von Standraum und Nährstoffen sowie höhere Konkurrenzkraft gegen Unkraut im Vergleich zum Reinanbau genannt (AUFHAMMER, 1999, RAUBER, 2001, zitiert nach PAULSEN 2003). Weitere Vorzüge bestehen neben der ökologischen Reduzierung von Anbaurisiken auch in der vielfältigeren Nutzung: Neben den üblichen Marktfrüchten können Futter und nachwachsende Rohstoffe produziert werden (HENKEL, 1997). Somit kann Mischkultur auch ökonomisch zur Risikostreuung beitragen (PAULSEN 2003). Aus den Tropen sind zahlreiche erfolgreiche Beispiele für Mischanbau mit Saflor beschrieben worden: In Indien wird Saflor oft zusammen mit Getreide oder Hülsenfrüchten angebaut (PURSEGLOVE 1968). In China wurden Versuche zum Mischanbau von Mais mit Saflor durchgeführt: Dank unterschiedlicher Saatzeitpunkte und Wuchshöhen der beiden Kulturen kann die Fläche besser ausgenutzt werden. Zudem trägt Saflor dazu bei, das Auftreten von Schädlingen am Mais in Grenzen zu halten, indem er Nützlinge anzieht. Durch den Verkauf des Safloröls und der Blüten lag der Gesamtgewinn beim Mischanbau höher als bei der Monokultur Mais (HONGCAI 1993). In Deutschland erzielten PAULSEN ET AL. (2003) im Mischanbau Erbse – Saflor Erträge, die in der Gesamtbewertung die jeweiligen Reinerträge übertrafen. Saflor dient in diesem System als Stützfrucht; die Trennung des Ernteguts erscheint unproblematisch. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass bei nicht gleichzeitiger Ernte (doppelter Aufwand) die Rentabilität des Mischanbaus gegenüber Reinkultur sinken würde; unter diesem Aspekt müssen mögliche Partner für den Mischanbau gewählt werden.

4.4.2 Krankheiten, Schädlinge und Beikräuter

Die wichtigsten Schaderreger im Safloranbau in Mitteleuropa sind im Zusammenhang mit hohen Niederschlägen auftretende Pilze und Bakteriosen, viele Sorten sind in diesen Gebieten sehr krankheitsanfällig (TLL 2003), so dass z.T. völlig vom Anbau abzuraten ist (SMITH 1996). Bei FRICK & HEBEISEN (2003) und REINBRECHT ET AL. (2004b) werden als relevanteste Schadorganismen die Folgenden genannt:

- *Botrytis cinerea*: Die Köpfchenfäule ist die in Mitteleuropa wichtigste Krankheit. Sie wird durch hohe Niederschläge zur Blütezeit begünstigt und kann zum Totalausfall führen. Auch *Sclerotinia sclerotiorum* wird als Verursacher von Köpfchenfäule genannt.
- *Puccinia carthami* oder Saflorroost zeigt sich durch Pusteln im vegetativen Stadium der Pflanze. Abschätzungen über Ertragsminderungen liegen nicht vor.
- Triebnekrosen können vor allem durch verschiedene *Pseudomonas*-Arten verursacht werden. Auch die Blätter können betroffen sein. Die Bedeutung wird als eher gering eingeschätzt.
- Weitere weniger häufig beobachtete Krankheiten waren *Alternaria carthami* (Blattfleckenkrankheit), bodenbürtige *Phytophthora*-Arten (Wurzelfäule), Fusarien und

Colletotrichum. Verschiedene Viren werden für tropische Gebiete bei KOLTE (1985) genannt.

- Schädlingsbefall ist im Vergleich zu Krankheiten bisher kaum relevant, hier wurden Bohrfliege und Saflorfliege (*Acanthiophilus helianthi*; WEISS 1971) beobachtet.
- Beikrautregulierung im Bio-Safloranbau wird von Praktikern und in der Literatur übereinstimmend als unproblematisch beschrieben. Kritisch ist am ehesten die Phase bis zur Rosettenbildung (DACHLER & PELZMANN 1999), die durch scharfes Striegeln (SCHNECK 1997) und Hacken kontrolliert werden kann. Danach schließt der Bestand und Spätverunkrautung tritt in der Regel nicht mehr auf.

4.4.3 Produktionsverfahren

Der Anbau wird heute im wesentlichen noch nach dem selben Ablauf durchgeführt wie 1800 bei DALLINGER beschrieben:

[...] so muß ein Feld dazu bereitet werden, welches noch vor dem Winter der Pflug durchwühlet hat. In den ersten Tügen des Frühjahres wird selbes mit einer Egge fleißig übergangen [...] wie bey dem Kornbaue. In der Mitte des Aprils wird der Saame ausgesäet, und mit der Egge übergangen, und niemand hat die kalten Nächte oder Schneegestöber mehr zu scheuen, denn alles dieses schadet der Pflanze nicht; wohl aber muss das Feld, wenn die Pflänzchen allgemach heranwachsen [...] von den Unkraut gereinigt werden, und zwar so oft, wie man es für nöthig findet.

4.4.3.1 Bodenbearbeitung

Nach einer Grundbodenbearbeitung, je nach Boden mit Pflug oder Grubber und ggf. Kompaktor (KLEY, pers. Mitt.) als Herbst- bzw. Winterfurche (TSC Niederlausitz; FUNK, pers. Mitt.) wird im Frühjahr unter Bewahrung der Bodenfeuchte mit einer Kreiselegge oder Saatbettkombination ein feinkrümeliges Saatbett bereitet.

4.4.3.2 Saat

Die Aussaat erfolgt je nach Standort und Wetter von Ende März bis Mitte April (DACHLER & PELZMANN 1999) als Drillsaat. Verschiedene Reihenabstände von 15-40cm sind angegeben (DIEPENBROCK ET AL. 1999; PUDE 2001; FUNK, pers. Mitt.), in der Regel wird ein- oder zweifacher Getreideabstand oder üblicher Sonnenblumenabstand gewählt, um keine Maschineneinstellungen verändern zu müssen. SCHNECK (1997) verweist auf das gute räumliche Ausgleichsvermögen von Saflor durch mehr oder weniger starke Verzweigung und auch FRICK ET AL. (2005) fanden keine unterschiedlichen Erträge bei gleicher Saatstärke und 15 bzw. 30cm Reihenabstand. Die Saatstärke variiert stark zwischen den unterschiedlichen Literaturquellen und Interviewpartnern, 60-120 Körner/m² wurden genannt. Der Saatgutbedarf bewegte sich in einer Spanne von 9kg/ha (DUKE 1983) bis 60kg/ha (SCHNECK 1997), zwischen diesen Extremwerten lagen die anderen Angaben im Mittel bei 30kg/ha.

4.4.3.3 Beikraut

Je nach Vorfrucht und Standort wurden folgende Arbeitsgänge benötigt:

- Keiner (KLEY, Stobra),
- Einmalige Überfahrt Hacken und Striegeln (FUNK, Kleinhohenheim),

- Einmal Blindstriegeln, einmal Hacke (REINBRECHT, Müllheim),
- Einmalige Handhacke (Versuchsanstalt Tulln, Niederösterreich),
- Einmaliges Striegeln oder Hacken (FRICK ET AL. 2005).

4.4.3.4 Blütenernte

Prinzipiell kann die ganze Pflanze zur Farbgewinnung geerntet werden (FNR 2004). Der Schnitt erfolgt in diesem Fall zur Blütezeit per Mähbalken, danach wird die Pflanze zerkleinert. In der Regel werden jedoch nur die Blüten zur Farbstoffherstellung geerntet. Dies schließt eine spätere Nutzung der Samen zur Ölgewinnung nicht aus (CHAVAN 1961). OMIDI TABRIZI & FERNANDEZ MARTINEZ (2002) berichten sogar, dass durch das Entfernen der Blütenblätter Korn- und Ölertrag erhöht wurden.

In verschiedenen Ländern wurde der Blühbeginn 75-100 Tage nach Saat verzeichnet (WEISS 2000), der Aufgang erfolgt dann während 10-14 Tagen sukzessive von den Haupt- zu den Nebenachsen. In Deutschland fällt die Blütezeit in den Juli und August (PABST 1860; DACHLER & PELZMANN 1999). Nach LANGETHAL (1845) beginnt die Ernte *sobald die Blüthe eintritt [...]. Man sammelt die in das Rothe übergegangenen Blüthen, schneidet sie am besten aus der Blume, damit die Samenernte nicht beeinträchtigt wird, legt sie dann auf Tücher an luftige, schattige Stellen und trocknet sie darauf bei mehrmaligem Wenden.* Zur Erntetechnik schreibt Dallinger (1800): *Das Abnehmen selbst [...] kann mit einem stumpfen, ungeschliffenen Messer, und mit Beyhülfe des Daumens zu Stande gebracht werden.* Unter diesen Bedingungen ist die Blütenernte äußerst arbeitsintensiv. SCHNECK (1997) bemerkt dazu: *Ich habe öfter probiert, die Leistung bei Handzupfen der färbenden Blütenblätter zu ermitteln. Mein Stundenertrag beträgt 200g Trockenware bei beidhändiger Arbeit.* Eine Methode zur Mechanisierung der Blütenernte (z.B. als Absaugverfahren) wird entwickelt, befindet sich allerdings zur Zeit noch in der Anfangsphase.

4.4.3.5 Ölernte

Die Samenernte beginnt 4-5 Wochen nach der Blüte (DAJUE 1996), in Deutschland ab August (FRICK 2005) und kann bis Mitte September (FNR 2004) erfolgen. Die Frucht ist bis dahin in der Regel auf dem Halm bis auf die notwendigen 9% Feuchte getrocknet, so dass eine nachträgliche Trocknung in den meisten Jahren nicht nötig ist. Sofortige Nachreinigung wird gelegentlich empfohlen.

Die Samenernte erfolgt mit einem normalen Mähdrescher ohne Sonderausrüstung (FUNK; KLEY; REINBRECHT, persönl. Mitt.; TSC Niederlausitz). In der Kulturanleitung des bayrischen STMLF werden 500-700 U/min, weiter Dreschkorb und geringe Haspelumdrehung empfohlen, um reife Samen nicht auszuschlagen. Dies scheint sortenspezifisch zu sein: VETTER & BIERTÜMPFEL (2003) sowie FRICK ET AL. (2005) betonen, dass Ausfallverluste der fest sitzenden Samen aus der fest schließenden Frucht nicht zu befürchten seien.

4.5 Erträge

4.5.1 Ganzpflanze

Hier liegt nur eine Schätzung vor, die Erträge von 80-100 dt TM/ha (FNR 2004) angibt.

4.5.2 Blüten

Es gibt nur relativ wenige Quellen zu Blütenerträgen in der Literatur. Für Bangladesh geben DAJUE UND MÜNDEL (1996) 70-140 kgTM/ha an. Von ähnlichen Erträgen (90-140 kg/ha TM) berichtet auch WEISS (2000). PABST (1860) hat für Deutschland eine Schätzung von *100 bis 225 Pfund³³ trockene Blüten per Joch³⁴* geliefert, die auf die jeweiligen Mittelwerte bezogen 170kg/ha ergäbe. Beim selben Autor findet sich auch der Hinweis auf die Nutzung von Nebenprodukten: *Den Samen lässt man noch zur Reife kommen, da er einigen Werth zum Oelschlagen hat. Das Stroh fressen die Schafe.*

4.5.3 Öl

Im weltweiten Vergleich gibt DUKE (1983) Kornerträge in Indien mit 2-13dt/ha, für Standorte in Kalifornien mit 19-45dt/ha an. Ähnliche Werte finden sich bei GODIN & SPENSLEY (1971) mit 4,5-6,7dt/ha für Indien, 4-17dt/ha in den USA ohne bzw. 28-45dt/ha mit Bewässerung. Hierbei ist zu beachten, dass für die amerikanischen Sorten Ölgehalte um 40% unterstellt wurden, während diese bei mitteleuropäischen Herkünften zur Zeit bei etwa 20-25% liegen. Nachfolgend sind in Tabelle 8 Kornerträge und, sofern vorhanden, Ölerträge von Anbauversuchen verschiedener Standorte und Jahre zusammengestellt. Da offizielle Ertragsstatistiken für Deutschland nicht vorliegen, werden konservative Annahmen für die Deckungsbeitragsrechnungen aufgrund dieser Werte getroffen.

Tab.8: Vergleich von Korn- und Ölerträgen für Saflor

Sorte	Jahr / Standort	Kornertrag [dt/ha]	Ölertrag³⁵ [dt/ha]	Referenz
Mittel aus 65 Herkünften	2003 / Mittel aus 3	30.4	6.91	CLAUPEIN & REINBRECHT 2005
'Sabina'	Standorten	33	7.62	
Diverse	Allg. Schätzung	20-25	8.4	FNR 2004
Diverse	Langj. Mittel / Tulln	25	7.5	SCHNECK 1997
'Sabina'	2004 /	23	5.2 ³⁶	FUNK, pers. Mitt.
'BS62915'	Kleinhohenheim	26	5.7 ³⁵	
'Alter Typ'	?	30	6.8	GRAF ET AL. 2003
18 Dornburger Sorten ³⁷	2003 / Dornburg	39.8	12.1	VETTER ET AL. 2004
'Sabina'		30.2	7.5	
Bendelebener Stamm		39.4	8.9	
Diverse	Diverse / Schweiz	20-30	3	FRICK ET AL. 2005
?	2000 / Pommritz	34.2	?	SÄCHS. LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT

Zu beachten ist, dass die Erträge im trockenen 'Rekordsommer' 2003 nicht unbedingt

33 Seit 1858 vom Dt. Zollverein festgelegt: 1 Pfund = 500g.

34 Süddt. Flächenmaß: Soviel Land wie man an einem Tag mit dem Ochsen pflügen kann (0.3-0.65ha).

BROCKHAUS MULTIMEDIA 2004

35 z.T. theoretische Werte, nachträglich errechnet auf Grundlage der Kornerträge und Ölgehalte.

36 Werte berechnet auf Basis der Ölgehalte dieser Sorten im Vorjahr.

37 Mittelwert über alle 18 Sorten.

repräsentativ sind, da in vielen Regionen klimatisch gesehen Idealbedingungen für Saflor herrschten.

Abb.4 zeigt auf Basis der Daten von CLAUPEIN & REINBRECHT (2005) wie die Standortwahl Korn- und Ölerträge beeinflusst. Beste Saflor-Standorte waren durchweg Stobra (Thüringen) und Kleinhohenheim (bei Stuttgart). Die 'Höhenlage' (705m NN) Oberer Lindenhof bei Reutlingen erwies sich als günstiger im Vergleich zu Wilmersdorf (Brandenburg) und Müllheim (Südbaden).

Neben der Standort- ist auch die Sortenwahl ein Grund für die beträchtlichen Ertragsunterschiede, sowohl was Korn- als auch Ölerträge angeht (vgl. Abschnitt 4.1). An Standorten wie Müllheim und Wilmersdorf ist dagegen für die üblichen Sorten nicht mit zufriedenstellenden Erträgen zu rechnen; ein Anbau ist nicht zu empfehlen. Nach PAULSEN (2003) bietet Saflor bei Beachtung der Standortansprüche gutes Ertragspotenzial und Ertragssicherheit. Allerdings kann die Selektion geeigneter Sorten für einen gegebenen Standort entsprechende Vorversuche erfordern.

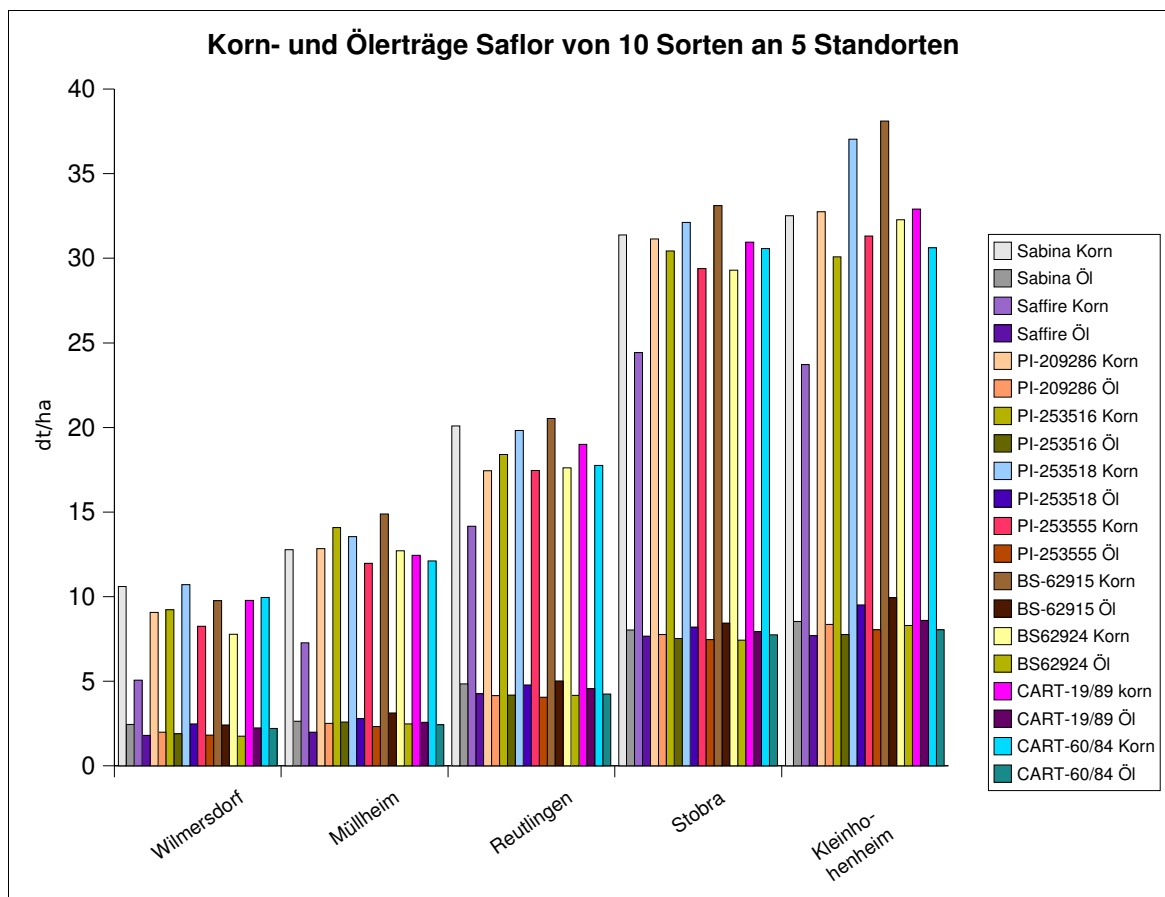
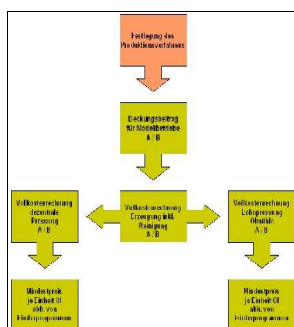


Abb.4: Korn- und Ölerträge 2003 im Vergleich über Standorte und Sorten (eigene Darstellung nach Daten von CLAUPEIN & REINBRECHT 2005)

Für die folgenden ökonomischen Betrachtungen wird unterstellt, dass an ungeeigneten Standorten (s.o.) auf den Anbau verzichtet wird und an die gewählten Standorte angepasste Sorten gesät werden. Die Berechnungen basieren auf angenommenen durchschnittlichen Kornerträgen von 25dt/ha in Baden-Württemberg bzw. 30dt/ha in Thüringen sowie Ölerträgen von 5 bzw. 6dt/ha.

4.6 Deckungsbeitrag

4.6.1 Szenarien und Produktionsverfahren



Zur Errechnung der Deckungsbeiträge wurden zwei Anbauszenarien entwickelt: Aufgrund der identifizierten Anbaugelände (s. 4.3) und verfügbaren Anbaudaten wurden modellhaft Deckungsbeiträge für je einen typischen ökologisch wirtschaftenden Gemischt-Betrieb³⁸ in Baden-Württemberg (im folgenden 'Betrieb A') und Thüringen ('Betrieb B') ermittelt. Annahmen zur Flächengröße wurden auf Grundlage von Angaben des thüringischen MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT (2004a) und des Agrarberichts des BMVEL 2004 getroffen.

Danach liegen repräsentative Flächen von Biobetrieben in Baden-Württemberg bei ca. 20ha und in Thüringen bei ca. 100ha, was unter Berücksichtigung der jeweiligen Mechanisierungsstufe (nach KTBL 2002 bzw. REDELBERGER 2005) zur Annahme folgender Szenarien und Produktionsverfahren (Tabellen 9 -11) führt:

Tab.9: Beschreibung der Modellbetriebe

	Betrieb A	Betrieb B
Standort	Baden-Württemberg	Thüringen
Betriebsfläche [ha]	20	100
Schlaggröße [ha]	1	5
Safloranbaufläche [ha]	1	20
Kornertrag [dt/ha]	25	30
Ölertrag [dt/ha]	5	6

Tab.10: Produktionsverfahren Saflor Betrieb A

Produktionsverfahren Betrieb A
Pflügen mit Anbaudrehpflug, 3 Schare, Arbeitsbreite 1,05 m, 54 kW Schlepper
Eggen mit Saatbettkombination, angebaut, Arbeitsbreite 3,0 m, 54 kW Schlepper
Säen mit Sämaschine, Arbeitsbreite 2,5 m, 37 kW Schlepper
Striegeln, Arbeitsbreite 3 m, 37 kW Schlepper
Mähdrusch durch Lohnunternehmer
Korntransport, 6 t Dreiseitenkippanhänger, 54 kW Schlepper
Stoppelgrubbern, Arbeitsbreite 2,5 m, 54 kW Schlepper
Festmist aufladen ab Hof, 25 t/h, Frontlader, 45 kW
Festmist ausbringen 10t, Streuer, 54 kW Schlepper
Saatreinigung

Quelle: Eigene Annahmen auf Grundlage von KTBL 2002 und REDELBERGER 2005

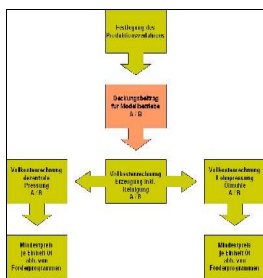
³⁸ Betrieb mit Ackerbau und Tierhaltung

Tab.11: Produktionsverfahren Saflor Betrieb B

Produktionsverfahren Betrieb B
Pflügen mit Anbaudrehpflug, 4 Schare, Arbeitsbreite 1,40 m, 83 kW Schlepper
Eggen mit Saatbettkombination, angebaut, 4,0 m, 54 kW Schlepper
Säen mit Sämaschine, 3,0 m, 54 kW Schlepper
Striegeln, 6 m, 54 kW Schlepper
Mähdrusch durch Lohnunternehmer
Korntransport, 6t, Dreiseitenkippanhänger, 45 kW Schlepper
Eggen mit Scheibenegge, 3,0 m Arbeitsbreite, 83 kW Schlepper
Festmist aufladen ab Hof, 25 t/h, Frontlader, 54 kW
Festmist ausbringen, 12t, Streuer, 83 kW Schlepper
Saatreinigung

Quelle: Eigene Annahmen auf Grundlage von KTBL 2002 und REDELBERGER 2005

4.6.2 Deckungsbeitragsrechnung



Die Deckungsbeitragsrechnung ist nicht zur isolierten Betrachtung einzelner Betriebszweige geeignet und wird hier nur als Grundlage der Vollkostenrechnung durchgeführt. Daher wurde keine definierte Fruchtfolge unterstellt. Obwohl Saflor als anspruchslöse Art nach Getreide in der Praxis z.T. nicht gedüngt wird, wurde eine Düngergabe in Form von Festmist vor der Folgefrucht unterstellt, um auch den Nährstoffentzug kostenmäßig zu erfassen. Dafür wurden neben den erforderlichen Arbeitsgängen €2,50/kg benötigtem Rein-

Stickstoff und je €0,60/kg P_2O_5 und K_2O eingerechnet. Zusätzlich wurde eine Erhaltungskalkung veranschlagt.

Saatgutmengen wurden auf Grundlage der unter 4.4.3.2 genannten Quellen gemittelt³⁹. Saatgut wird komplett zugekauft, die entsprechenden Preise wurden beim derzeit einzigen kommerziellen Vertreter in Deutschland erfragt.

Die Trocknung erfolgt auf dem Halm bis zur angestrebten Restfeuchte von 9%. In beiden Betrieben wurde Lohndrusch vorausgesetzt. Stroh wird bei der Ernte gehäckselt und auf dem Feld gelassen. Lagerverluste wurden vernachlässigt.

Erlöse in Form von Erzeugerpreisen wurden auf dieser Stufe nicht berücksichtigt, um die reinen Produktionskosten zu ermitteln. Die Höhe der Prämiensätze für Beibehaltung von Ökolandbau in den beiden Bundesländern unterschied sich geringfügig; Bezugsjahr war 2005. Flächenprämien wurden erst bei der Vollkostenrechnung einbezogen. Für Kalkung, Hagelversicherung und Analysen wurden Standardwerte (KTBL 2002) übernommen.

Somit ergibt sich die in Abb. 4 dargestellte Berechnung:

39 Verschiedene Angaben von REINBRECHT ET AL., FRICK, FUNK, KLEY, SCHNECK, STMLF; s. dort.

Tab.12: Deckungsbeitragsrechnung

Produktionsdaten	Bezugsgröße	Betrieb A (20ha)	Betrieb B (100ha)
Bruttoertrag	dt/ha	25.0	30.0
Anfangsfeuchte	%	9.0	9.0
Endfeuchte	%	9.0	9.0
Trocknungsverluste	dt/ha	0.0	0.0
Ausputzverluste	dt/ha	0.0	0.0
Lagerverluste	dt/ha	0.0	0.0
Marktertrag	dt/ha	25.0	30.0
Marktpreis, Abnahme über EZG	€/dt	0.00	0.00
Preisannahme verwertbarer Ausputz	€/kg	0.00	0.00

Art der Leistung/Kosten			
Erlös Hauptprodukt	€/ha	0.00	0.00
Erlös Nebenprodukt	€/ha	0.00	0.00
Prämie Ökologischer Landbau	€/ha	170.00	155.00
Flächenprämie	€/ha	0.00	0.00
Sonstige Leistungen	€/ha	0.00	0.00
Σ Leistungen	€/ha	170.00	155.00
Saatgut	€/ha	75.00	75.00
Düngung inklusive Kalkung	€/ha	141.50	141.50
Pflanzenschutz	€/ha	0.00	0.00
Versicherung	€/ha	12.27	12.27
Analysen	€/ha	2.00	2.00
Sonstige Direktkosten	€/ha	0.00	0.00
Σ Direktkosten	€/ha	230.77	230.77
Direktkostenfreie Leistung	€/ha	-60.77	-75.77
vMK eigen	€/ha	106.22	101.53
Lohnmaschinen	€/ha	119.00	111.00
Trocknung, Lagerung eigen	€/ha	0.00	0.00
Zuteilbare Löhne	€/ha	0.00	0.00
Transport	€/ha		
Sonstige variable Kosten	€/ha	0.00	0.00
Σ sonst. var. Kosten	€/ha	225.22	212.53
Σ Kosten	€/ha	455.99	443.30
Deckungsbeitrag (mit Prämien)	€/ha	-285.99	-288.30
Deckungsbeitrag (ohne Prämien)	€/ha	-455.99	-443.30

Eigene Akh	Akh/ha	10.14	7.45
Fremde Akh	Akh/ha	0	0

Beide Betriebe unterscheiden sich in den Deckungsbeiträgen neben den verschiedenen Fördersätzen insbesondere durch die rationelleren Arbeitsabläufe und den somit niedrigeren Arbeitszeitbedarf in Betrieb B (7,45 AKh/ha vs. 10,14 AKh/ha). Lohnkosten werden allerdings erst bei der Vollkostenrechnung berücksichtigt. Außerdem entstehen niedrigere variable Maschinenkosten in dem höher mechanisierten größeren Betrieb B. Zu

ähnlichen Ergebnissen kam VETTER (1996) in einem Anbauszenario für die Rheinebene.

4.6.3 Blüte

Zur Blütenernte ist wegen mangelnder Erfahrungswerte nur eine grobe Abschätzung möglich.

Basierend auf den unter 4.5.2. angegebenen Erträgen wird ein Schätzwert von 100kgTM/ha Blütenertrag angenommen. Unter der Voraussetzung, dass die Blütenernte ein Zusatzeinkommen zum Ölertrag sei, werden keine spezifischen Anbaukosten eingerechnet. Ausnahme ist der Hauptkostenfaktor Ernte, der, solange das Ernteverfahren nicht mechanisiert ist, allgemein als limitierender Faktor bzgl. der Rentabilität angesehen wird (STMLF; LANGETHAL 1856). SCHNECK (1997) gibt folgende empirische Ernteleistung an: *Ich habe öfter probiert, die Leistung bei Handzupfen der färbenden Blütenblätter zu ermitteln. Mein Stundenertrag beträgt 200g Trockenware bei beidhändiger Arbeit.*

Im Handel kostet 1kg Blüten zur Zeit ca. € 11,- (eigene Recherche⁴⁰), im Versandhandel über das Internet wird 1kg dem Endverbraucher für € 38,- angeboten. Bei 5 nötigen Erntestunden käme man somit unter Vernachlässigung aller Vermarktungs- und weiteren Kosten auf einen Stundensatz von € 7,60. Anders ausgedrückt müsste bei einem unterstellten Aushilfslohn für zuteilbare Arbeit von € 8,- (REDELBERGER 2004) ein kg kbA Saflorblüten € 40,- kosten.

5 Grundannahmen zur Verarbeitung

Für biologisch angebauten Saflor kommt in der Verarbeitung praktisch nur Pressung⁴¹ ohne weitere Verarbeitungsschritte wie Dämpfung etc. in Frage; Raffination ist durch die ÖkoVO nicht zugelassen. Ein Produkt aus der aufwändig biologisch erzeugten Ölsaart aufgrund der Verarbeitungsschritte letztlich nicht als kbA vermarkten zu können würde sich nicht lohnen, zumal die Ölausbeute bei der Pressung wesentlich unter den extrahierbaren Ölmengen liegt. Zur Erstellung der Vollkostenrechnung sollen zwei Szenarien für jede der beiden o.g. Anbauvarianten betrachtet werden:

- Dezentrale Pressung im eigenen Betrieb: Während der letzten Jahre sind besonders in Süddeutschland viele hofeigene dezentrale Ölpresen installiert worden. Inzwischen sind über 200 (STOTZ & REMMELE 2005) Betriebe mit dezentralen Pressen im Bundesverband Ölpflanzen zusammengeschlossen. Dezentrale Pressung gilt besonders für einzelne Betriebe und Erzeugergemeinschaften mit geringeren Anbaumengen sowie für die Bedienung hochwertiger Nischen- und Spezialprodukte als maßgeschneiderte Lösung⁴². Bei einem typischen Einzugsradius von ca. 50km können Transportkosten eingespart und ein höherer Anteil der Wertschöpfung im Betrieb bzw. in der Region erzielt werden. Neben geringerem Transportaufwand und geschlossenen Stoffkreisläufen fallen keine speziell zu behandelnden Abwässer wie in Raffinerien an (KTBL 2005).
- Lohnpressung bzw. Abnahme durch eine gewerbliche Ölmühle: Dies ist der 'traditionelle' Weg der Ölherstellung, besonders bei den mengenmäßig bedeutsamen

40 Herkunft Iran, China; wahrscheinlich konventionell angebaut.

41 Und hier aufgrund der besonderen Inhaltsstoffe nur Kaltpressung

42 Bsp.e sind Speziaisaaten wie Schwarzkümmel, Argan oder eben Saflor sowie allgemein Bioprodukte.

Ölsaaten wie Raps oder Sonnenblume. Auch Teilschritte sind denkbar (eigene Interviews), zum Beispiel Lohnpressung mit/ohne Abfüllung in Flaschen. Oftmals geschieht die Erzeugung auf Initiative der Mühle als Vertragsanbau. Viele Ölmühen nehmen nur gewisse Mindestmengen an, da sich sonst das Spülen und Umstellen der Anlage nicht lohnt. Der Presskuchen geht in der Regel an den Erzeuger zurück, in manchen Fällen erfolgt der Absatz auch über die Mühle.

Szenarien der Ölsaatenverarbeitung (dezentrale Pressung vs. Lohnpressung) auf dem Weg des Safloröls vom Erzeuger zum Endverbraucher sind in Abbildung 4 dargestellt.

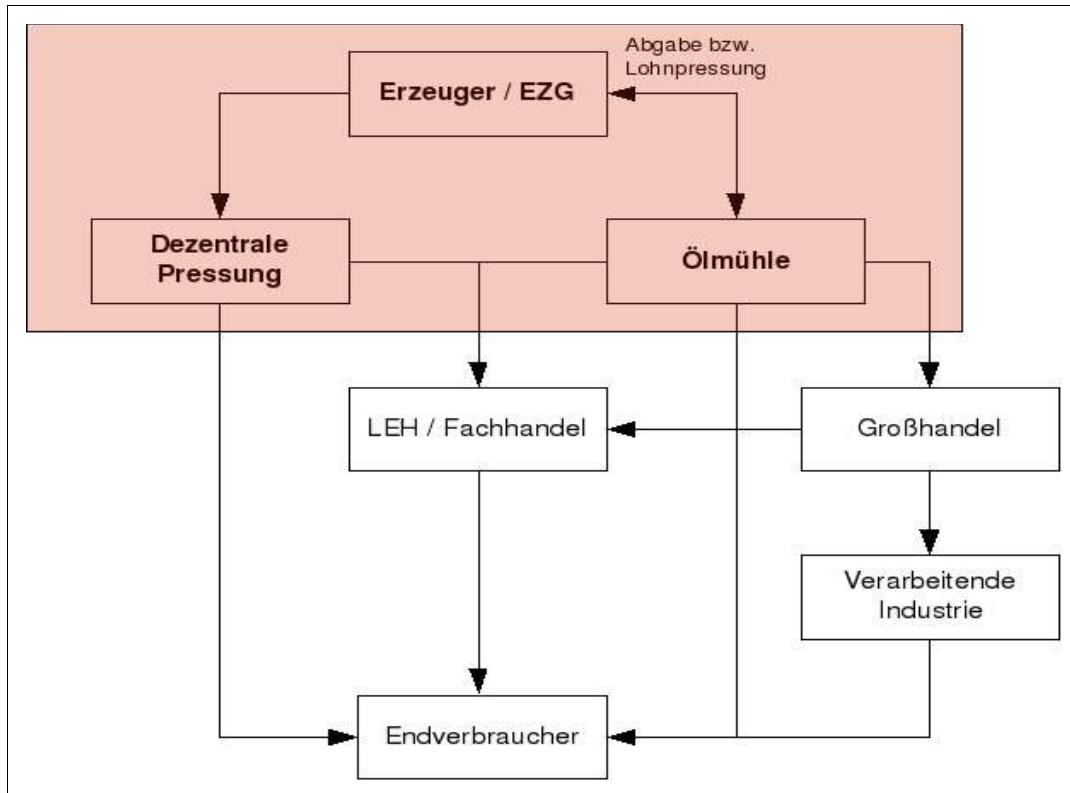


Abb.5: Alternativen der Ölsaatenverarbeitung (rot unterlegter Teilbereich)

Die Unterscheidung zwischen industriellen und dezentralen Ölmühen erfolgt allgemein aufgrund ihrer Verarbeitungskapazität, wobei unterschiedliche Auffassungen hinsichtlich der Durchsatzmengen vorzufinden sind. Als Richtwert soll hier die Definition von GRAF (2005) gelten, nach der dezentrale Ölmühen Kapazitäten im Bereich von 500 - 5.000t Saat pro Jahr aufweisen. An dieser Stelle soll eine relativ klein dimensionierte Anlage, ausgelegt für eine Presse mit einer Kapazität von 50kg Saat/h, betrachtet werden. Größere Anlagen wurden bereits von GRAF (u.a. in KTBL 2005) untersucht. Dort wird auch gezeigt, dass ab einer Pressenkapazität von 100kg/h aufwärts die Investitionskosten je dt Ölsaaten nicht wesentlich sinken. Zudem variiert der Ölmindestpreis für den Erzeuger von einer 150kg/h- zu einer 750kg/ha-Presse nur unwesentlich (2Cent/l entsprechend ca. 4%).

Bei beiden Szenarien kommt für kbA-Speiseöl nach der Saatreinigung nur Kaltpressung (ggf. inkl. Vorwärmen der Saat auf 30°C) in Betracht, wobei aufgrund der Hartschaligkeit der Saat besondere Sorgfalt auf möglichst geringe Erhitzung gelegt werden muss. Einige Ölmüller empfehlen Teilschälung oder Quetschen der Saat. Weitere Schritte - nach der Pressung - sind die Ölreinigung und Abfüllung. Dämpfen oder andere Verfahren, z.B. zur

Bitterstoffentfernung, sind nicht vorgesehen, um Biostandards einzuhalten.

Die Verwendung des Presskuchens betreffend wurde an dieser Stelle nur die Variante Futtermittel betrachtet. Dies basiert auf den Erhebungen von GRAF (in KTBL 2005), die für Raps zeigen, dass eine Verwendung von Presskuchen als Futtermittel deutlich rentabler ist als zur thermischen Verwertung, Vergärung oder als Dünger.

Die Reinigung des Ernteguts erfolgt in den Modellrechnungen für beide Szenarien im Erzeugerbetrieb und ist in der Vollkostenrechnung enthalten (im Deckungsbeitrag nur als Arbeitszeit).

5.1 Szenario 1: Dezentrale Ölpressung

Transportwege können einen erheblichen Einfluss auf die Produktionskosten des Öls haben und werden als Grund für die relativ hohe Dichte dezentraler Pressen in Baden-Württemberg und Bayern genannt (KTBL 2005). In Abbildung 6 werden die Arbeitsschritte der dezentralen Ölpressung dargestellt.

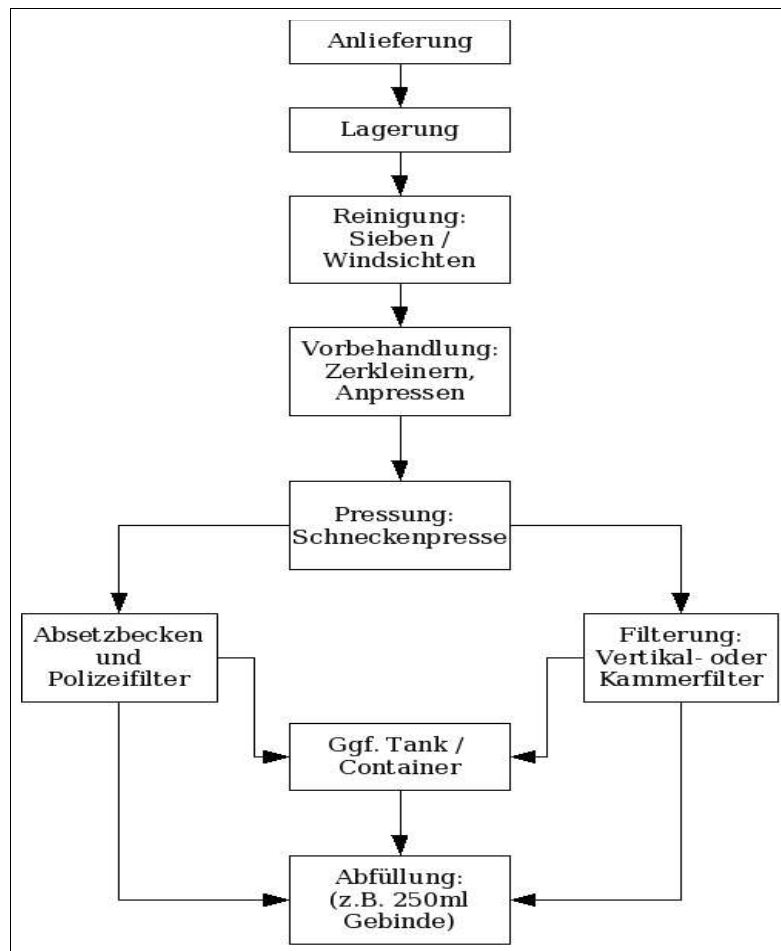


Abb.6: Flussdiagramm dezentrale Ölpressung

Um die Auslastung der Presse zu gewährleisten, soll diese auch anderen Landwirten aus der näheren Umgebung zur Benutzung offenstehen bzw. auf genossenschaftlicher Basis angeschafft und betrieben werden. Diese Annahmen wurden ausgehend von Anbauflächen für Ölsaaten von bis zu ca. 100ha in der Umgebung eines Betriebs getroffen. Da nicht anzunehmen ist, dass ausreichende Mengen an Saflor zur Auslastung

der Presse bereitstehen, werden auch andere Ölsaaten gepresst. Die Auslegung der Anlage orientiert sich an der o.g. Pressenkapazität und ist als Minimum für eine professionelle Ausstattung zu sehen. Da die Ölpressen aus technischen Gründen möglichst kontinuierlich laufen soll, wurde den Szenarien eine Betriebsdauer von 20 Stunden pro Tag an 200 Tagen im Jahr, also 4.000 Betriebsstunden pro Jahr, zugrunde gelegt. Eine optimale Auslastung der Presse (5.000h/a) wurde realistischerweise nicht unterstellt.

5.1.1 Trocknung, Transport und Lagerung

Es wurde angenommen, dass die Saflorsaat auf dem Halm trocknet und somit keine zusätzlichen Aufwendungen und Kosten für künstliche Trocknung anfallen. In der Praxis müsste man davon ausgehen, dass nach einer verregneten Ernteperiode die Trocknung als Lohntrocknung bei einer industriellen Mühle oder anderen Unternehmen erfolgt. GOESSLER (2004) veranschlagt bei Raps für diesen Fall ca. 1€/dt⁴³. In diesem Fall würden wohl auch die weiteren Schritte in der Mühle ablaufen.

Transportkosten vom Feld zum Betrieb sind bereits in der Deckungsbeitragsrechnung enthalten. Durch versetzte Erntetermine und Verarbeitung verschiedener Ölsaaten sollte insbesondere bei gemeinsamer Nutzung einer Presse durch Erzeugergemeinschaften versucht werden, einen kontinuierlichen Fluss zu schaffen, um Lagerungskosten möglichst zu vermeiden. Die Vollkostenrechnung vernachlässigt daher Lagerungskosten (mit Ausnahme der nötigen Gebäude und Ausstattung) für die im eigenen Betrieb erzeugte Ölsaate.

5.1.2 Saatreinigung und Vorbehandlung

Die Saatreinigung kann durch sorgfältigen Umgang bei Ernte und Lagerung vereinfacht werden; sie ist besonders im Zusammenhang mit der Lebensdauer der im weiteren Verarbeitungsprozess folgenden Presse zu sehen und erfolgt über Rüttelsiebe mit entsprechenden Maschenweiten (z.T. auch Windsichter) wie sie auch im Getreidebaubetrieben üblich sind. Zusätzlich sollte ein Magnetabscheider zur Entfernung von Metallteilen vorgeschaltet werden⁴⁴. Ein teilweises bzw. vollständiges Enthülsen ist nach WEISS (1971) und laut eigenen Interviews nicht praktikabel, weil es aufgrund der Hartschaligkeit und des weichen Kerns mit Ölverlusten verbunden ist. Wenn nötig, wird die Ölsaate unmittelbar vor dem Pressen auf ca. 30°C vorgewärmt, um die Entstehung von Kondenswasser in späteren Verarbeitungsschritten zu verhindern.

5.1.3 Ölgewinnung

Unter Zugrundelegung realistischer Anbauflächen⁴⁵ in einer Region mit 50km Radius und den angestrebten nicht zu langen Lagerungszeiten wurden Angebote für Schneckenpressen mit einer Kapazität von ca. 50kg Saflorsaat pro Stunde eingeholt. Dies entspricht dem in Deutschland am weitesten verbreiteten Pressentyp (STOTZ & REMMELE 2005). Dabei wurden die Erweiterbarkeit zu Zwillingpressen, Hartsaatenausstattung, Kombinierbarkeit mit anderen Komponenten und regelmäßiger Ersatz von

43 Für die Trocknung von 11 auf 9%. Bei höherer Ausgangsfeuchte erhöht sich dieser Satz.

44 Dieser kann kostengünstig selbst gebaut werden

45 30ha Anbauflächen im Umkreis einer Presse ergäben ca. 75t Ölsaate. Bei 50kg/h Durchsatz und 23h Laufzeit/Tag wäre diese Menge an 65 Arbeitstagen gepresst.

Verschleißteilen (Seiher, Schnecke, Düse) entsprechend der jeweiligen Lebensdauer berücksichtigt.

5.1.4 Ölreinigung

Die Reinigung des gepressten Öls spielt für dessen genießbarkeit, Optik, Hygiene und Alterung eine wichtige Rolle. Auch hierzu wurden telefonische Interviews mit Herstellern und Anwendern geführt und entsprechende Angebote eingeholt. Als preisgünstigste und zuverlässige Variante wurde meist eine Reihe hintereinandergeschalteter Absetzbehälter mit Überlauf⁴⁶ genannt; dieses in der Regel kontinuierliche System ist zur Herstellung von Ölen mit Lebensmittelqualität als Grobklärung geeignet und wird für kleinere Anlagen empfohlen (REMMELE in KTBL 2005); bei Verwendung einer geeigneten⁴⁷ Pumpe und einer Verweildauer von durchschnittlich 4-10 Tagen in den Behältnissen gilt eine vorzeitige Ölalterung als vermeidbar (ebd.; eigene Befragungen). Eine entsprechend dimensionierte Anlage basierend auf Vertikalfiltern mit inerten Filterkerzen⁴⁸ wird den Absetzbehältern als Sicherheitssystem nachgeschaltet.

Vergleichsweise hohe Investitionen würde dagegen ein Rahmen- oder Kammerfiltersystem, wie es in industriellen Ölmühlen verwendet wird, erfordern. Diese Möglichkeit wird daher für das Szenario nicht weiter verfolgt.

5.1.5 Lagerung und Abfüllung

Die Öllagerung kann in Tanks oder sonstigen möglichst luftdichten, dunklen Behältern erfolgen; auf kühle Lagertemperatur ist zu achten. Besonders in Zusammenhang mit Direktvermarktung ist jedoch die Aufstellung einer eigenen Abfüllanlage sinnvoll. Da native Öle sich nicht allzu lange halten (für Saflor werden Spannen von ca. 9 Monaten ungeöffnet angegeben), sind kleine Gebindegrößen zu empfehlen, die nach dem Anbrechen innerhalb einiger Wochen verbraucht werden können. Für die Berechnungen wurden die zur Zeit häufig verwendeten (relativ teuren) viereckigen Glasflaschen unterstellt.

Der anfallende Presskuchen ist trocken und belüftet ohne weitere Vorkehrungen lagerbar (GRAF o. Jahr).

5.2 Szenario 2: Lohnpressung

Unter dem Gesichtspunkt der Absatz- und Transportwege ist bei dieser Variante zwischen der Vermarktung des Öls und ggf. des Presskuchens über die Mühle bzw. über den Erzeuger zu unterscheiden.

5.2.1 Transport, Trocknung, Reinigung und Lagerung

Wie bei der dezentralen Pressung fallen Saattrocknung und -lagerung nicht an bzw. sind in den Kosten für die Lohnpressung enthalten. Gleiches gilt für die Saatreinigung, die bereits im Erzeugerbetrieb erfolgt ist. Andernfalls könnte von der Mühle bei hohem

46 'Weihenstephaner System' (s. Graf o. Jahr)

47 nicht schlagenden zur Vermeidung von Luftenmischung durch Kavitation

48 Kunststoff oder Baumwolle, Austausch je nach Umständen nach ca.100 - 500l Öl.

Besatz⁴⁹ ausnahmsweise eine zusätzliche Gebühr berechnet werden: GOESSLER (2004) ermittelte in einer Befragung im Zusammenhang mit Raps Lohnreinigungskosten von 0,53€/dt (Durchschnitt in Bayern) bzw. 0,05€/dt (in Rheinland-Pfalz).

5.2.2 Lohnpressung

Aufgrund der geringen Produktionsmengen und der von den Ölmüllern genannten Bedingungen wird an dieser Stelle der Rücktransport von Öl und Presskuchen in den Erzeugerbetrieb unterstellt. Die Abfüllung und Etikettierung wäre dann wie nach der dezentralen Pressung zu bewerten. Gegebenenfalls kann die Abfüllung und Etikettierung auch in der Ölmühle erfolgen. Hier wurden Preise von 0,5-1€ je Flasche (unabhängig von der Gebindegröße) genannt.

5.3 Zertifizierung nach 2092/91 oder vergleichbaren Standards

Da für die überwiegende Zahl der Bundesländer keine amtlichen Kontrollkostenkataloge vorliegen, wurden die Kosten der Zertifizierung als Mittelwerte konkreter Angebote verschiedener Kontrollstellen berechnet. Die Kosten der Zertifizierung nach (mindestens) EU 2092/91 setzen sich zusammen aus Teilkosten für die Kontrolle der landwirtschaftlichen Urproduktion (A-Zertifikat) sowie der Verarbeitung (B-Zertifikat).

Die unterschiedlichen Angebote für das A-Zertifikat verstehen sich inklusiv Anfahrt und Gebühren für die Ausstellung der Zertifikate sowie zuzüglich MwSt. Die Staffelung der Preise erfolgt auf Grundlage der Flächengröße mit einem Aufschlag für zusätzliche Arbeitsstunden. Für unsere Berechnungen wurden in den Interviews folgende Grundannahmen getroffen: Die Musterbetriebe haben Flächengrößen⁵⁰ von 5 (Baden-Württemberg) bzw. 50ha (Thüringen), der gesamte Betrieb wird Bio zertifiziert. Es fallen keine unvorhergesehenen Arbeitsstunden für den Kontrolleur an, da alle Unterlagen in der benötigten Form vorbereitet wurden. Die Gesamtkosten der Zertifizierung werden dann anteilmäßig auf einen Hektar Saflor bezogen. Umgerechnet auf den 20ha-Betrieb ergaben sich Kontrollkosten von € 11,50, für den 100ha-Betrieb von € 4 je Hektar.

Grundannahmen für die (B-) Zertifizierung der Verarbeitung und des Verkaufs waren, dass naturbelassenes Speiseöl (ohne Zutaten nach ZzulV) hergestellt und über einen kleinen Hofladen des selben Inhabers vermarktet wird. Alle erforderlichen Unterlagen liegen vor und die Kennzeichnung des Produkts ist korrekt und übersichtlich. Für eine A+B-Zertifizierung auf dem selben Betrieb zum selben Termin entfallen dann zusätzliche Kosten für Anfahrt und Terminvereinbarung sowie die Kontrolle von Transport- und Zukaufbelegen, so dass in der Regel nur (angenommen: 3) zuzügliche Arbeitsstunden berechnet werden. Zum Teil werden auch Festpreise oder Gebühren auf Grundlage des Bioumsatzes berechnet. Hier ergab sich aufgrund der unterschiedlichen Berechnungsgrundlagen eine etwas größere Preisspanne. Der Mittelwert für A+B-Zertifizierung des 20ha-Betriebs lag bei € 17,50 für den 100ha-Betrieb bei € 5,15 je Hektar.

Im Fall der Lohnpressung muss die Ölmühle ebenfalls bio-zertifiziert sein. Für den

49 In der Regel werden bei Raps 2% toleriert.

50 Die Flächengrößen entsprechen nicht den später für die Szenarien verwandten. Die Kontrollkosten wurden daher für die Vollkostenrechnung im Nachhinein angepasst.

Erzeuger fallen nur die Kosten des A-Zertifikats an, sofern die Ölmühle die Vermarktung übernimmt. Bei reiner Lohnpressung mit Rückübernahme kämen ebenfalls Kosten für die Verarbeitung hinzu, also ein A+B-Zertifikat (s.o.). Im Fall einer Übereinkunft der beiden Zertifizierungsstellen (des Erzeugers und der Mühle) können die Anforderungen für den Transport vereinfacht werden (s. Kapitel 3.1).

5.4 Blüte

PABST (1860) gibt folgende Beschreibung zur Verarbeitung: *Im Juli erscheinen die Blüthen; sind diese dunkelroth und beginnen welk zu werden, so werden sie nach und nach, am besten des Morgens in der Frühe, abgenommen und an schattigem luftigen Platze getrocknet.*

Traditionell wurde durch Pressung frischer Blüten der gelbe Farbstoff gewonnen. Nach der Trocknung konnten dann die gepressten Blütenblätter in Form von Ballen verkauft oder in einem weiteren Verfahrensschritt mit Lauge Safranrot gewonnen werden. Es folgte eine Pressung zu Plätzchen und Trocknung derselben⁵¹ oder der Verkauf als Pulver⁵² (BEYTHIEN & DRESSLER 1920).

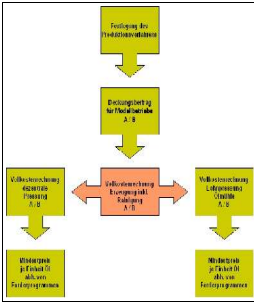
Aktuelle Hinweise auf die praktische Anwendung dieser Verfahren in Deutschland konnten im Verlauf der Studie nicht gefunden werden. Auch über den Verkauf von Saflorpigmenten konnten keine Daten in Erfahrung gebracht werden.

51 <http://www.boga.ruhr-uni-bochum.de/html/monatsportraits/August2003.html>

52 Zur Herstellung dieses Saflorkarmin: [...] *setzt man die Blumen mit schwacher Sodalösung warm an, schlägt dann den Farbstoff mit Essigsäure auf rohe rein Baumwolle nieder, bringt ihn wieder mit Soda in Lösung und fällt ihn schließlich mit Wein- oder Zitronensäure [...]*

6 Vollkostenrechnung

6.1 Vollkostenkalkulation Erzeugung



Aufbauend auf den Deckungsbeiträgen des Safloranbaus werden an dieser Stelle nach der in REDELBERGER (2004) beschriebenen Methodik die Vollkosten der Ölsaatenproduktion berechnet. Die Vollkostenrechnung beinhaltet wie schon die Deckungsbeiträge die Erzeugung der Ölsaaten inklusiv Saatreinigung, jedoch noch keine weitere Verarbeitung. Zusätzlich fließen Flächenprämien und Lohnkosten, Arbeitserledigungs-, Gebäude- und Flächenkosten sowie Kontrollkosten mit ein. Für Flächenpacht kann zwar davon

ausgegangen werden, dass diese in Baden-Württemberg allgemein höher liegt als in Thüringen, allerdings hängt dies stark vom Einzelfall (z.B. Bodengüte) ab. Daher wurde mit einem einheitlichen Wert gerechnet. Alle Werte sind netto angegeben. Wiederum wurden keine Markterlöse berücksichtigt, um die reinen Produktionskosten zu erhalten.

So lassen sich auf dieser Stufe die Produktionskosten der Ölsaaten für beide Modellbetriebe vergleichen (s. Tab. 13). Die reinen Bereitstellungskosten der Ölsaaten ohne Erlöse unterscheiden sich demnach für Betrieb A mit € 562,04 je Tonne⁵³ und für Betrieb B mit € 277,50 je Tonne gereinigter Saat beträchtlich. Die Unterschiede werden hauptsächlich durch die Kosten der Maschinenparks und deren Wartung verursacht. Die höheren Gesamtkosten im Großbetrieb können jedoch durch rationellere Abläufe z.B. bei den eigenen Arbeitsstunden oder bei der Zertifizierung wieder kompensiert werden; durch die große Fläche sinken die Kosten je Hektar. Nach SCHIRRMACHER ET AL. (2004) ist die Flächengröße von untergeordneter Bedeutung für das wirtschaftliche Ergebnis eines Ökobetriebs. Entscheidenden Einfluss haben demgegenüber die Bodengüte. In Bezug auf das gezeigte Szenario stellt die Flächengröße jedoch über die Mechanisierungsstufe des Betriebs und die Kostenverteilung einen entscheidenden Faktor dar.

Für die folgenden Verarbeitungsszenarien soll von der Einheit Tonne Ölsaaten auf den Mindestpreis je 500ml Öl als üblicher Gebindegröße gerechnet werden. Dieser Mindestpreis muss erzielt werden, um alle entstandenen Kosten zu decken. Dazu werden ein Ölertrag von 20 Gewichtsprozent der Ölsaaten und eine Dichte des Öls von 0,9g/cm³ zugrunde gelegt.

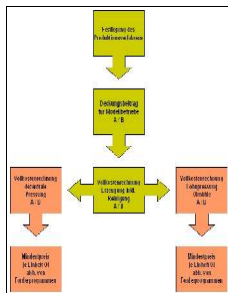
⁵³ Bei Kontrollkostenzuschüssen von 100% in Baden-Württemberg ergäben sich Produktionskosten von € 557,44.

Vollkostenrechnung Safloranbau		Baden-Württemberg, 20ha-Betrieb, davon 1ha Saflor		Thüringen, 100ha-Betrieb, davon 20ha Saflor	
Eigene Trocknung und Lagerung, Ölpresung im Einheit: 1 ha		Schlaggröße 1 ha		Schlaggröße 5ha	
		Marktfähiger Ertrag: [dt/ha] 25,00		Marktfähiger Ertrag: [dt/ha] 30,00	
	Leistungsart / Kostenart	Leistungen, Direktkosten, Gemeinkosten, Faktorkosten			
		€ / ha	€ / dt	€ / ha	€ / dt
Leistungen	Marktleistung	0.00	0.00	0.00	0.00
	Ökolandbauprämie	170.00	6.80	155.00	5.17
	Flächenprämie	317.00	12.68	338.00	11.27
	sonstige Leistungen	0.00	0.00	0.00	0.00
	Summe Leistungen	487.00	19.48	493.00	16.43
Direktkosten	Saat-, Pflanzgut (Zukauf)	75.00	3.00	75.00	2.50
	Dünger (Festmist)	141.50	5.66	141.50	4.72
	Pflanzenschutz	0.00	0.00	0.00	0.00
	Trocknung, Lagerung, Vermarktung	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sonstige Direktkosten	14.27	0.57	14.27	0.48
	Zinsansatz Feldinventar	5.77	0.23	5.77	0.19
	Summe Direktkosten	236.54	9.46	236.54	7.88
	Direktkostenfreie Leistung	250.46	10.02	256.46	8.55
Arbeits- erledigungs- kosten	Lohnansatz zuteilbare Arbeit	121.68	4.87	89.40	2.98
	Lohnansatz nicht zuteilbare Arbeit	84.60	3.38	84.60	2.82
	Berufsgenossenschaft	18.00	0.72	18.00	0.60
	Lohnarbeit/ Masch.miete	119.00	4.76	0.00	0.00
	Wartung, Treib- und Schmierstoffe	108.29	4.33	214.60	7.15
	Abschreibung Maschinen	342.59	13.70	136.39	4.55
	Unterh./Absch./Steuer/Vers. PKW	4.87	0.19	4.93	0.16
	Maschinenversicherung	20.46	0.82	8.25	0.28
	Zinsansatz Maschinenkapital	102.31	4.09	41.26	1.38
	Summe Arbeitserledigungskosten	921.80	36.87	597.43	19.91
Gebäude- kosten	Unterhaltung	195	7.80	25.00	0.83
	Abschreibung	87.5	3.50	46.00	1.53
	Miete	0	0.00	0.00	0.00
	Versicherung	3.5	0.14	1.78	0.06
	Zinsansatz Gebäudekapital	43.75	1.75	22.25	0.74
	Summe Gebäudekosten	329.75	13.19	95.03	3.17
Flächen- kosten	Pacht, Pachtansatz	250.00	10.00	250.00	8.33
	Grundsteuer	25.00	1.00	25.00	0.83
	Drainage/Bodenverbess., Wege	7.50	0.30	7.50	0.25
	Summe Flächenkosten	282.50	11.30	282.50	9.42
Sonstige Kosten	Beiträge und Gebühren	30.00	1.20	30.00	1.00
	Sonst. Versicherungen	5.00	0.20	5.00	0.17
	Buchführung und Beratung	20.00	0.80	20.00	0.67
	Büro, Verwaltung	25.00	1.00	25.00	0.83
	Sonstiges, incl. Zertifizierung	41.50	1.66	34.00	1.13
Summe sonstige Kosten	121.50	4.86	114.00	3.80	
Summe Gesamtkosten		1892.09	75.68	1325.50	44.18
Saldo Leistungen und Kosten		-1405.09	-56.20	-832.50	-27.75
		€ / ha	€ / dt	€ / ha	€ / dt
Direktkostenfreie Leistung		250.46	10.02	256.46	8.55
Kalkulatorischer Gewinn des Betriebszweiges inkl. Faktorkosten (mit Prämien)		-1405.09	-56.20	-832.50	-27.75
Kalkulatorischer Gewinn des Betriebszweiges inkl. Faktorkosten (ohne Prämien)		-1892.09	-75.68	-1325.50	-44.18
Bereitstellungskosten (Vollkosten) Ölsaaf [€/t]			562.04		277.50

Tab.13: Vollkostenrechnung Saflorerzeugung für zwei Modellbetriebe

Quellen: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Angaben von REINBRECHT ET AL., FRICK, FUNK, KLEY, SCHNECK, STMLF, KTBL 2002, KTBL 2004.

6.2 Kostenrechnung Verarbeitung



Ausgehend von den beiden Musterbetrieben sollen die in Abbildung 7 dargestellten Szenarien hinsichtlich Pressung und Förderung betrachtet werden. Für alle vier Szenarien, zwei Standorte mit je zwei Möglichkeiten der Pressung, wird dabei der Mindestlieferpreis pro Einheit Pflanzenöl dargestellt. Zusätzlich wird die Auswirkung unterschiedlich hoher Förderbeträge zu Investitionen in dezentrale Anlagen auf die Kosten der Ölerzeugung betrachtet.

Alle Kosten und Preise sind netto, d.h. ohne Mehrwertsteuer angegeben.

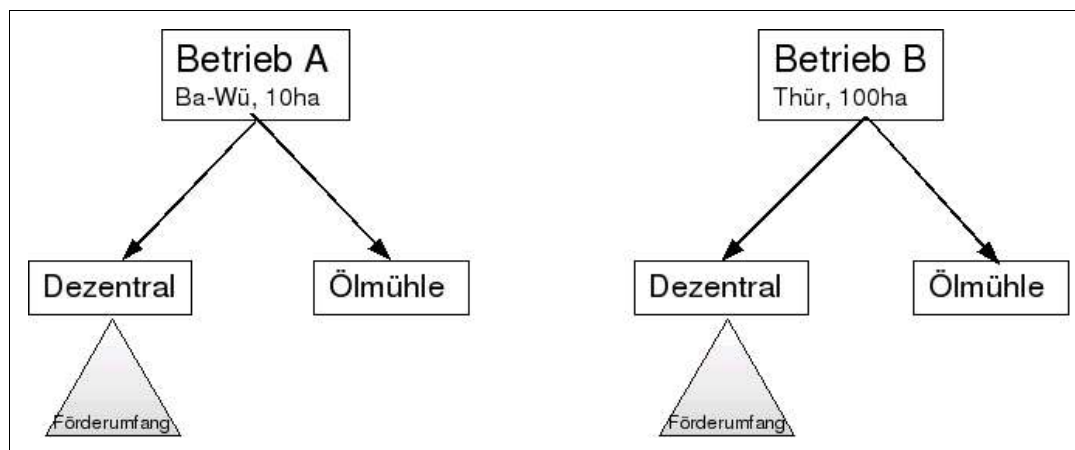


Abb.7: Schema der Verarbeitungsszenarien

6.3 Szenario 1: Dezentrale Pressung

6.3.1 Investitionen

Für die Einrichtung einer Arbeitsstätte zur Ölpresung im Betrieb wurden folgende Annahmen getroffen:

Auf einer vorhandenen befestigten Hofffläche wird eine einfache Halle zur Lagerung und Reinigung der Ölsaart errichtet (Kostenschätzung nach KTBL 2002). Ausgehend von einem Getreidebaubetrieb werden die Kosten für die Lagerhalle und Saatreinigungsanlage nicht ausschließlich, sondern nur anteilmäßig dem Betriebszweig Saflor zugeschlagen. Zur Ölpresung wird ein vorhandener und bereits abgeschriebener Raum von 50m² umgebaut. Die Zufuhr der Ölsaart erfolgt nach der Saatreinigung per Förderschnecke durch eine Luke ins Haus. Gut zu reinigende Boden- und Wandoberflächen, Wasser- und Elektroinstallationen (380V) sind eingeplant. Entsprechende Vorrichtungen zur Raumtemperierung und Beleuchtung sind vorgesehen. Bei der Szenarienplanung wurden entsprechende Sicherheitsstandards berücksichtigt sowie einzuhaltende Hygienestandards bei den zuständigen Behörden erfragt. Eine detaillierte Kostenaufschlüsselung ist in Anhang 2 wiedergegeben.

Annahmen zur Ausstattung wurden auf Basis eingeholter Angebote von Firmen (s. Adressteil; einzelne Angebote anonymisiert in Anhang 3) getroffen. Dabei wurde eine

kleine Presse mit einem Durchsatz von 50kg Ölsaats/ Stunde gewählt, um eine möglichst gute Auslastung zu gewährleisten. Auf Basis der Pressleistung wurden die vor- und nachgeschalteten Komponenten so dimensioniert, dass eine Aufstockung der Presskapazität (z.B. durch eine Zwillingpresse) noch problemlos möglich wäre. Zur Filterung wurde aus Kostengründen ein Absetzverfahren mit nachgeschaltetem Vertikalfilter gewählt. Eine Hochvakuum-Abfüllanlage und eine Verschleißanlage wurden ebenfalls kostengünstig ausgesucht, laufen jedoch wie auch die Etikettieranlage bei der vorgegebenen Größenordnung im unteren Bereich ihrer Kapazität.

Die Abschreibungsdauer für Gebäude wurde mit 30 Jahren, für Maschinen mit 15 Jahren festgelegt. Zusätzlich wurde der Austausch von Verschleißteilen vorgesehen.

6.3.2 Laufende und Personalkosten

Auf Grundlagen der Berechnungen von GRAF bzw. WIDMANN (in KTBL 2005), der Modellrechnung eines Pressenherstellers (alle für Raps) und eigenen Befragungen wurde ein täglicher Arbeitszeitbedarf von 2 Stunden zur Aufrechterhaltung des Pressbetriebs angesetzt.

Elektrische Energie wird in der Verarbeitung bei Förderband und -schnecke, Rüttelsieb, Presse und Pumpe (in Verbindung mit dem Filter) verbraucht. Aus technischen Gründen sollte zumindest die Presse möglichst 24h am Tag in Betrieb sein, realistischerweise wird jedoch mit 20h Pressvorgang gerechnet. Energiekosten wurden aus der von den Herstellern angegebenen Leistungszahlen bei entsprechender Laufzeit abgeleitet. Eine Größenordnung für den Energieverbrauch bei der Pressung geben REMMELE ET AL. (2005) mit 0,1 - 0,5 GJ/t Saat. GRAF (in KTBL 2005) geht (für eine größere Anlage) von 14kWh/h und Stromkosten von € 0.07 aus. Im folgenden werden 10kW Leistungsaufnahme bei 0,13€/kWh veranschlagt⁵⁴.

Verschleiß der Schnecke und Düse der Presse sind über die Nutzungsdauer berücksichtigt, für Baumwoll-/Zellulosefilter wurde ein Wechsel im 2-tägigen Rhythmus vorgesehen (400-500 Liter Durchlauf). Pro Tag werden bei 20 Stunden Pressbetrieb 200l Öl gepresst, die dann in 500ml-Flaschen abgefüllt werden. Pro Woche (5 Arbeitstage) fallen somit 2.000 Flaschen an, die mit halbautomatischen Maschinen in 8 Arbeitsstunden zum Aushilfslohn von 8,- €/h abgefüllt, verschlossen und etikettiert werden.

⁵⁴ Grundlagen hierfür sind die Angaben der Pressenhersteller plus Zuschlag für Peripheriegeräte und Strompreise nach KTBL.

6.3.3 Kostenübersicht dezentrale Pressung

Zusätzlich zu den Vollkosten der Ölsaatenproduktion fallen die in Tab.14 zusammengestellten Kosten an. Zusätzliche Kontrollkosten für die Verarbeitung wurden auf die Bereitstellungskosten umgelegt.

Tab.14: Zusammensetzung der Kosten für die dezentrale Ölpressung

Posten	Kosten [€]
Kosten laut Vollkostenrechnung Erzeugung	
Investitionen	
Neubau Halle und Gebäudeumbau	38,000.00
Saatreinigung (Rüttelsieb) und Fördertechnik (Förderband und -schnecke) ⁵⁵	7,000.00
Ölpresse Kapazität 50kg Saflor/h ⁵⁶ inkl. Siloaufbau, Hartsaatenausstattung, Vorheizung	10,500.00
3x Absetztank, Pumpe, Kerzenfilter Edelstahl	3,500.00
Reinöltank	500.00
Abfüllanlage Halbautomat und Verschleißmaschine	6,200.00
Etikettierung	2,000.00
Verschleißteile, Verbrauchsmaterial	
Zellulose- oder Baumwollfilter (nach jeweils ca. 400l Öl oder 40 Betriebsstunden)	10.00
Schnecke und Vordüse (nach jeweils 2,5 Jahren ⁵⁷)	400.00
Seiher (nach jeweils 3,75 Jahren)	300.00
500ml- Gebinde, Etikett (Stückpreis)	0.15
Personalkosten	
AKh (Bedarf 2 Stunden/Tag á € 12,-) in € / t Ölsaat	24.00
Abfüllung und Etikettierung (Bedarf 8 AKh á € 8,- je t Öl) in € / t Ölsaat	12.80
Laufende Kosten	
Stromverbrauch für Saatreinigung, Pressung, Ölreinigung (Pumpe) in € / t Ölsaat	26.00

Quelle: Firmenangebote

Im Vergleich dazu veranschlagt GRAF (in KTBL 2005) für eine Anlage mit Kapazität 150kg Ölsaaten/h (750t/a) Investitionskosten von €160.000 und für 4.000t Jahreskapazität von knapp 1Mio.€.

6.3.4 Berechnungen Szenario 1 (dezentrale Ölpressung)

Wesentlich für die Rentabilität ist im Zusammenhang mit der Betriebsgröße neben den Bereitstellungskosten die Auslastung der Presse und anderen Anlagen. Mit 4.000 Betriebsstunden pro Jahr wurde ca. 80% Auslastung angenommen. Für beide Betriebe

⁵⁵ Anteilmäßig über alle Betriebszweige eines Getreidebaubetriebes verrechnet

⁵⁶ Die meisten Herstellerangaben beziehen sich auf Raps; für Saflor ergibt sich ein reduzierter Durchsatz.

⁵⁷ D.s. 10.000 bzw. 15.000 (Seiher) Betriebsstunden ausgehend von 200 Arbeitstagen á 20 Stunden Betrieb.

wird unterstellt, dass nicht ausschließlich Saflor verarbeitet wird. Außer den 2,5t (Betrieb A) bzw. 60t (Betrieb B) betriebseigenem Saflor kommen noch 97,5t bzw. 40t Saflor und zusätzlich 100t Raps von anderen Betrieben hinzu. 1t Saflorsaaf wird zu 222l Öl gepresst und in 444 Flaschen zu 0,5l abgefüllt⁵⁸. Das Rapsöl wird dagegen in Tanks zurückgenommen, so dass die Abfüllanlage nicht ausgelastet ist.

Tab.15: Kostenrechnung dezentrale Pressung

Produktionskosten je Liter Safloröl bei 100t Saflor + 100t Raps / Jahr	Baden-Württemberg 20ha, davon 1ha Saflor			Thüringen 100ha, davon 20ha Saflor		
	Kosten [€]	Kosten pro Jahr [€/a]	Kosten [€/t Saat]	Einzelkosten [€]	Kosten pro Jahr [€/a]	Kosten [€/t Saat]
Fixkosten						
Kosten der Ölsaaf laut VKR Erzeugung			564.44			277.88
Investitionen Gebäude						
AfA Neubau Halle und Gebäudeumbau	35,983.20	1,199.44	6.00	38,000.00	1,266.67	6.33
Verzinsung Gebäudeumbau		899.58	4.50		950.00	4.75
Unterhalt Gebäudeumbau		359.83	1.80		380.00	1.90
Versicherung Gebäude(umb.)		71.97	0.36		76.00	0.38
Investitionen Maschinen						
Ölpresse 50kgSaat/h	10,500.00			10,500.00		
3x Absetztank, Pumpe, Kerzenfilter Stahl	3,500.00			3,500.00		
Reinöltank	500.00			500.00		
Abfüll- und Verschleißanlage	6,200.00			6,200.00		
Etikettierung	2,000.00			2,000.00		
Summe Maschinen (AfA auf 15a)	22,700.00	1,513.33	7.57	22,700.00	1,513.33	7.57
Verzinsung Maschinen		567.50	2.84		567.50	2.84
Wartung/Unterhalt Maschinen		1,135.00	5.68		1,135.00	5.68
Versicherung Maschinen		113.50	0.57		113.50	0.57
Personalkosten						
Akh / Tag bei 200 Tagen Betrieb/a	24.00	4,800.00	24.00	24.00	4,800.00	24.00
Akh Abfüllung je Tonne Öl	64.00	1,280.00	12.80	64.00	1,280.00	12.80
Summe Fixkosten		11,940.15	630.54		12,082.00	344.69
Variable Kosten						
Zellulosefilter (nach jew. 2 Tagen)	10.00	1,000.00	5.00	10.00	1,000.00	5.00
Schnecke und Vordüse (alle 10.000h)	400.00	160.00	0.80	400.00	160.00	0.80
Seiher (alle 15.000hl)	300.00	80.00	0.40	300.00	80.00	0.40
Strom (10 kWh /h je 50 kg Ölsaaf)	0.13	650.00	26.00	0.13		26.00
0.5l Flasche + Etikett	0.15		66.60	0.15		66.60
Summe Var. Kosten			98.80			98.80
Summe Kosten			729.34			443.49
Leistung: Presskuchen	120.00	0.80	96.00	120.00	0.80	96.00
Mindestabnahmepreis		Pro t Öl	633.34		Pro t Öl	347.49
		pro 0,5l Öl	1.43		pro 0,5l Öl	0.78

Dieses Szenario zeigt, dass die Kosten der Ölerzeugung in Großbetrieb B deutlich, diejenigen in Betrieb A leicht unter den Einkaufspreisen im Naturkosthandel (s. Tab.19)

⁵⁸ Die Bereitstellungskosten variieren zum vorigen Szenario leicht, da hier die erhöhten Kontrollkosten für das A+B-Zertifikat zugeschlagen wurden.

liegen. Allerdings sind in beiden Fällen noch keine Vermarktungskosten eingerechnet.

6.3.5 Auslastung der Presse

In Abwandlung der vorigen Annahmen wurden unterschiedliche Mengen an Zukauf modelliert, um die Auslastung der Presse in Verbindung mit den Produktionskosten zu zeigen. Für den Kleinbetrieb A wurde ein realistischeres Szenario unterstellt: Um den zuzukaufenden Anteil Ölsaaten zu reduzieren, wurde eine kleinere Anlage mit einer Presskapazität von 15kg/h Ölsaaten mit geringeren Kosten und Betriebsstunden kalkuliert (Szenario s. Tab. 16, Berechnungen Abb. 8).

Tab.16: Szenarien zur Auslastung der Pressen

	Betrieb A 15kg/h	Betrieb A 50kg/h	Betrieb B
Presskapazität [kg/h]	15	50	50
Betriebsdauer [h/a]	2.000	4.000	4.000
Gebäudekosten [€]	25.000	38.000	38.000
Anlagenkosten[€]	9.600	22.700	22.700

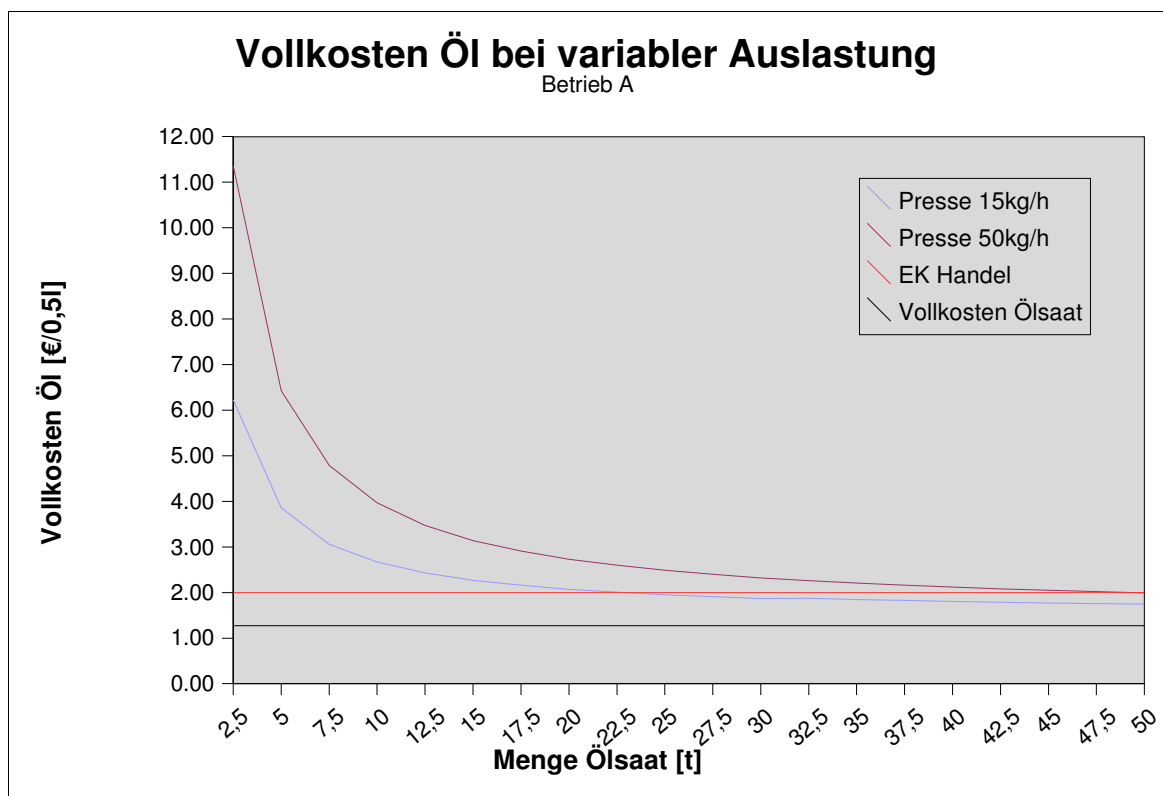


Abb.8: Vollkosten Öl Betrieb A bei variabler Auslastung

Bei geringer Auslastung der Presse (durch weniger Zukauf von Ölsaaten, Minimum ist die Eigenproduktion von 2,5t) ergeben sich unverhältnismäßig hohe Produktionskosten, die durch die kleiner dimensionierte Anlage nur teilweise (bis auf € 1,75) abgefangen werden können⁵⁹. Allerdings ist allein durch die hohen Bereitstellungskosten der Ölsaaten (€

⁵⁹ Dieses Szenario ist vereinfacht, da ab einer Menge von 30t die Betriebsdauer erhöht werden müsste und

1,27/0,5l Öl) zzgl. Kosten der Flasche (€ 0,15) der Spielraum bis zu den durchschnittlichen Einkaufspreisen im Naturkosthandel sehr gering. Selbst bei einer Verdopplung der jährlichen Betriebsdauer lägen die Produktionskosten immer über € 1,42/0,5l.

Durch die niedrigeren Bereitstellungskosten für Saflorsaat hat eine bessere Auslastung der Presse in Betrieb B dagegen wesentlich geringere Auswirkungen auf die Kosten des Endprodukts Öl (s. Abb.9).

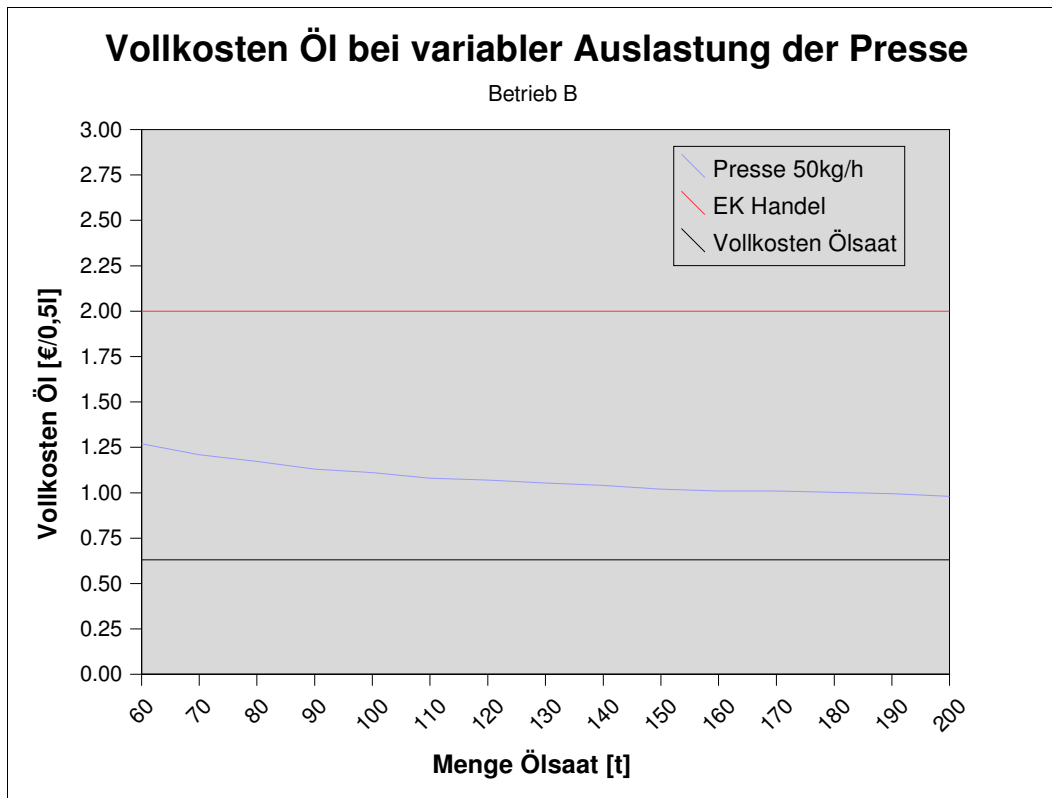


Abb.9: Vollkosten Öl Betrieb B bei variabler Auslastung

Insgesamt liegen für dieses Szenario die Produktionskosten noch deutlich unter dem Endverbraucherpreis vergleichbarer Produkte. Auch unter Einbeziehung zusätzlicher Vermarktungskosten scheint dieses Szenario wirtschaftlich aussichtsreich.

somit veränderte Berechnungsgrundlagen gälten.

6.3.6 Förderumfang

Auch die Auswirkungen verschiedener Fördersätze (0-100% der Investitionssumme) für Gebäude und Anlage auf die Produktionskosten für Safloröl wurden betrachtet.

Eine 100%ige Bezuschussung der Investitionen für Gebäude und Anlagen würde die Produktionskosten Öl um weniger als 10 Cent je 0,5l Öl reduzieren. Eine 100%ige Bezuschussung der Zertifizierungskosten bei der Erzeugung der Ölsaart (nur Baden-Württemberg) würde über niedrigere Bereitstellungskosten der Ölsaart 1C je 0,5l Öl ausmachen.

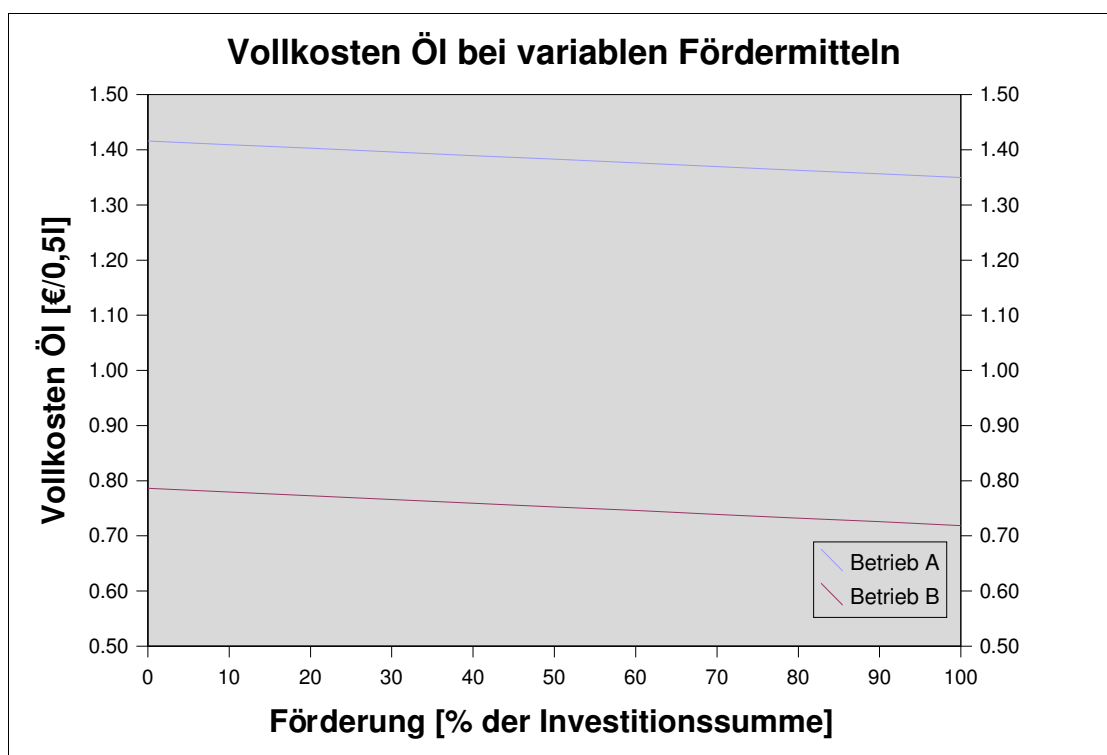


Abb.10: Vollkosten Öl bei variabler Investitionsförderung

6.3.7 Fazit

Insgesamt machen von allen Variablen die Bereitstellungskosten der Ölsaart den wichtigsten Kostenfaktor der Ölproduktion aus. Sie betragen in Betrieb A 77% und in Betrieb B 63% der Produktionskosten. Die Optimierung des Anbaus durch Kulturtechniken, Standort- und Sortenwahl sowie Verbesserung existierender Sorten hin zu höheren Ölerträgen sind daher die aussichtsreichsten Strategien zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Distelöl-Produktion. Zweitwichtigster Kostenfaktor ist die Flasche. Hier wurde auf Basis der relativ teuren importierten Rechteckflaschen kalkuliert, so dass noch Einsparpotenziale bestehen. Investitionen in Gebäude und Anlage fallen beim Ölpreis kaum ins Gewicht, sind jedoch unter dem Aspekt der Liquidität bzw. Verschuldung relevant.

6.4 Szenario 2: Ölmühle

6.4.1 Transportkosten

Basierend auf den Berechnungen von WIDMANN (zitiert nach KTBL 2005) sollen hier bei einer Entfernung von 75km zur nächsten Ölmühle € 2,50 je Doppelzentner Ölsaats und 100km, inklusiv Rücktransport des Öls und Presskuchens berechnet werden.

6.4.2 Lohnpressung

Da die Reinigung der Ölsaats bereits berücksichtigt wurde, fällt hier nur der Schlaglohn an. Nach Erkundigungen bei Bio-Ölmühlen liegt dieser bei 160-200€ je Tonne Saflor; in einem Fall wurden 600€/t, allerdings inkl. Teilschälung, genannt. Ähnliche Kosten entstehen nach GOESSLER (2004) mit 180€/t bei der Rapspressung.

6.4.3 Presskuchen

Die Akzeptanz und Kaufbereitschaft von Saflorpresskuchen variieren stark. Zum Teil weigern sich die Mühlen, den Kuchen abzunehmen. Bei Spezialfuttermischungen werden dagegen bis zu 400€/t Presskuchen gezahlt. Für innerbetriebliche Verwertung müsste auf Basis des Futterwertes mit der preisgünstigsten Alternative (i.d.R. Soja) konkurriert werden. Der Erlös hängt also wesentlich mit dem Aufbau von Absatzkanälen zusammen. Um keine weiteren Faktoren zu variieren, soll hier von einem einheitlichen Abnahmepreis von 120€/t für alle Szenarien ausgegangen werden, um in Form eines Mischfaktors auch der Möglichkeit der innerbetrieblichen Verwertung Rechnung zu tragen. Dies liegt unter dem aktuellen Marktpreis von Rapspresskuchen (129€/t laut ZMP Ölsaaten-Marktbericht Oktober 2005).

6.4.4 Abfüllung und Etikettierung

Hier treffen die selben Voraussetzungen zu wie für die dezentrale Pressung. Alternativ wurde für die Abfüllung in der Ölmühle eine relativ weite Spanne von 0,5-1€ je Flasche, unabhängig von der Gebindegröße, genannt.

6.4.5 Kostenübersicht

Für die Lohnpressung in einer industriellen Ölmühle ergeben sich die in Tabelle 17 dargestellten Kostenfaktoren.

Tab.17: Kostenübersicht Szenario 2: Ölmühle

Posten	Kosten / Einheit [€]
Transport zur Mühle und zurück	18,75 € x t ⁻¹
Trocknung und Reinigung	Enthalten in VKR Erzeugung
Schlaglohn	180,00 € x t ⁻¹
Erlös Presskuchen (Verkauf)	120,00 € x t ⁻¹
Abfüllung	s. Dezentrale Pressung
Alternativ Lohnabfüllung in der Mühle	ca. 0,75€ je Flasche

Quellen: WIDMANN (s.o.), ZMP, eigene Befragungen

6.4.6 Kostenrechnung Lohnpressung

Den folgenden Berechnungen in Tabelle 18 liegen wiederum die Bereitstellungskosten der Ölsaart aus der Vollkostenrechnung Erzeugung zugrunde. Die Kontrollkosten belaufen sich lediglich auf den für die Urproduktion fälligen Betrag, was die Bereitstellungskosten im Vergleich zur dezentralen Pressung um € 2,40 (Betrieb A) bzw. € 0,38 (Betrieb B) je Tonne verringert. 1t Saflorsaat wird dann wie gehabt zu 222l Öl gepresst und in 444 Flaschen zu 0,5l abgefüllt.

Für das gepresste Öl wurden jeweils alternativ zwei Möglichkeiten der Abfüllung verglichen: Einerseits Rücktransport im Tank und Abfüllung im Erzeugerbetrieb – dieser Teil baut auf den selben Voraussetzungen auf wie das Szenario zur dezentralen Pressung, dabei wurden hier jedoch deutlich geringere Gebäudekosten angesetzt. Andererseits Abfüllung und Etikettierung in der Mühle. Hier lag allerdings nur ein einzelnes Angebot mit relativ weitem Spektrum vor, das gemittelt wurde.

Aufgrund der höheren Produktionskosten der Ölsaart liegt der Mindestabnahmepreis auch hier beim Kleinbetrieb über dem des Großbetriebs. Die Bereitstellungskosten machen in Betrieb A 51% (Abfüllung im Lohn) bzw. 63% (Abfüllung selbst) und in Betrieb B 34% (Abfüllung im Lohn) bzw. 48% (Abfüllung selbst) aus. Damit wird für Betrieb B die Lohnabfüllung zum höchsten Einzelkostenfaktor. In beiden Fällen ist eine Abfüllung im Erzeugerbetrieb trotz der niedrigen Auslastung der Abfüll-, Verschleiß- und Etikettieranlagen kostengünstiger als die Lohnabfüllung in der Mühle⁶⁰.

⁶⁰ was den Anteil der Kontrollkosten wieder geringfügig erhöhen würde.

Tab.18: Kostenrechnung Lohnpressung

Produktionskosten je Liter Pflanzenöl - Annahme: 100t Ölsaart pro Jahr	Baden-Württemberg 20ha- Betrieb, 1ha eigener Saflor			Thüringen 100ha-Betrieb, 20ha eigener Saflor		
	Kosten [€]			Kosten [€]		
	Gesamt	€/a	€/t Saat	Gesamt	€/a	€/t Saat
Kosten Ölsaart laut VKR I			562.04			277.50
Transport zur Mühle	€ 2,5/dt und 100km		18.75	€ 2,5/dt und 100km		18.75
Schlaglohn			180.00			180.00
Zwischensumme inkl. Pressung			760.79			476.25
Abfüllung und Etikettierung durch Mühle			333.00			333.00
Zwischensumme Abfüllung Mühle			333.00			333.00
Abfüllung und Etikettierung im Betrieb						
Gebäudeumbau (AfA auf 30a)	10,000.00	333.33		10,000.00	333.33	
Verzinsung Gebäudeumbau		250.00			250.00	
Unterhalt Gebäudeumbau		100.00			100.00	
Versicherung Gebäude(umb.)		20.00			20.00	
Summe Gebäude		703.33	7.03		703.33	7.03
Reinöltank	500.00			500.00		
Abfüllanlage Halbautomat, Verschleißanlage	6,200.00			6,200.00		
Etikettierung	2,000.00			2,000.00		
Maschinen (AfA auf 20a)	8,700.00	580.00		8,700.00	580.00	
Verzinsung Maschinen		217.50			217.50	
Wartung/Unterhalt Maschinen		435.00			435.00	
Versicherung Maschinen		43.50			43.50	
Summe Maschinen		1,276.00	12.76		1,276.00	12.76
Akh Abfüllen, Verschließen, Etikettieren	64.00	1,280.00	12.80	64.00	1,280.00	12.80
Strom (2kWh /h = 50 kg)						
0.5l Flasche + Etikett	0.15		66.60	0.15		66.60
Zwischensumme Abfüllung Betrieb			99.19			99.19
Erlös Presskuchen [€/t]			120.00			120.00
Gesamtsumme ohne Abfüllung			640.79			356.25
Gesamtsumme Abfüllung Mühle			973.79			689.25
Gesamtsumme Abfüllung Betrieb			739.98			455.44
Preis je 0,5l Abfüllung Mühle			2.19			1.55
Preis je 0,5l Abfüllung Betrieb			1.67			1.03

6.5 Handels- und Endverbraucherpreise

Zum Vergleich mit den errechneten Kosten sind in Tab. 19 Einkaufspreise im Naturkosthandel und empfohlene Endverbraucherpreise verschiedener Bio-Hersteller anonymisiert für Distelöl netto angegeben. Tab. 20 und 21 geben Preise für Presskuchen und kbA Import-Ölsaaten wieder. Hier liegen nur wenige Auskünfte vor, da Saflor-Presskuchen kaum anfällt und für Import-Ölsaaten nur geringe Auskunftsbereitschaft bestand. In der Regel wird Importsaflor über mindestens einen Zwischenhändler bezogen.

Tab.19: Marktpreise für kbA Saflor-Speiseöl

Produkt	EK Handel ohne MwSt.	Endverbraucherpreis inkl. MwSt.
Speiseöle (7% MwSt.) und Kosmetiköle (16%MwSt.) €		
KbA nativ 0,5l Lebensmittel Naturkosthandel	2,21	3,73
KbA nativ 0,75l Lebensmittel Naturkosthandel	3,02	5,13
KbA nativ 0,25l Lebensmittel Naturkosthandel	1,68	2,79
KbA nativ 0,5l Lebensmittel Naturkosthandel	2,27 / 3,99	3,73
KbA 0,5l Lebensmittel Naturkosthandel	2,82	4,66
KbA 0,5l Lebensmittel Eigenmarke LEH	?	2,59
Safloröl 1l Kosmetik (16% MwSt.)	?	9,66
Safloröl 5l Kosmetik (16% MwSt.)	?	42,93

Quelle: Eigene Erhebungen

Tab.20: Marktpreise kbA Presskuchen aus Saflorsaat

Presskuchen €/t	Abnahmepreis [€/ t] ohne MwSt.	Bemerkungen
Interview Mühle 1	400	
Interview Mühle 2	250-300	Hühner und Pilzzucht
Interview Mühle 3	100-150	Pferdefutter
Rapspresskuchen (ZMP Ölsaaten-Marktbericht)	129	

Quelle: Eigene Interviews

Tab.21: Marktpreise ökologisch produzierter Import-Saflorsaat

Importierte Saflorsaat €/kg		
KbA-Ware Australien Auskunft Verarbeiter	0,48-0,52	Frei Haus
KbA-Ware Australien Auskunft Verarbeiter	0,25-0,45	

Quelle: Eigene Interviews

7 Absatzwege

Je nach Produkt und Verarbeitung existieren unterschiedliche Absatzkanäle. Eine große Ölmühle hat dabei aufgrund ihrer Angebotspalette an Ölen und der (kontinuierlich) verfügbaren Mengen andere Möglichkeiten als ein Landwirt, der 'nebenbei' eigenes Öl anbietet⁶¹. REMMELE ET AL. 2005 betonen daher die Notwendigkeit, bereits vor der Installation einer dezentralen Ölmühle die Absatzwege und -märkte realistisch einzuschätzen. Die Absatzwege für Safloröl aus dezentraler Pressung bzw. industrieller Ölmühle sind in Abbildung 11 dargestellt⁶².

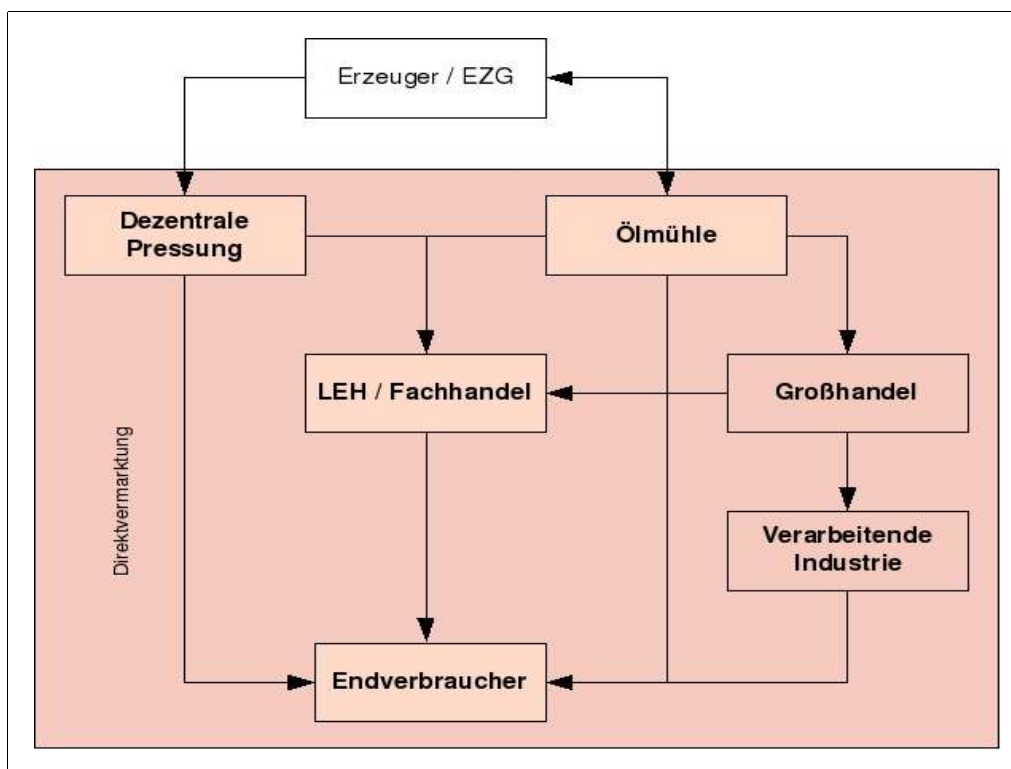


Abb.11: Absatzwege für Safloröl aus dezentraler Pressung bzw. industrieller Ölmühle

Die folgenden Angaben beruhen auf Beobachtungen des Warenangebots im Handel sowie in Interviews geäußerten Qualitätsanforderungen und Interessensbekundungen von Abnehmern.

Speiseöl: Den allgemeinen Konsumgewohnheiten in Deutschland entsprechend wird der allergrößte Teil an Speiseölen über Discounter vertrieben. Im Jahr 2004 waren dies 62% bei einem Gesamtverbrauch von 173 Mio. Litern (ZMP & CMA 2004).

Andererseits macht Distelöl nur einen verhältnismäßig geringen Anteil am Sortiment der Händler aus. Ein überproportional hoher Anteil von Distelöl an den Speiseölen ist in den Sortimenten der Discounter zu finden (Abb.12). Dabei handelt es sich vorwiegend um raffinierte Ware, z.T. jedoch auch um Bio-Eigenmarken des LEH. Die relativ hohen Anteile

61 Unter den in Abb. 11 gezeigten Handelsströmen für Safloröl ist somit derjenige aus dezentraler Pressung in den LEH sehr unwahrscheinlich.

62 Fachhandel wird als Sammelbegriff für handwerkliche Betriebe, Naturkostläden, Reformhäuser und Bio-Supermärkte verwandt. Großhandel beinhaltet bei Presskuchen auch den Landhandel.

in Discountern und der relativ stabile Absatz sprechen dafür, dass die Produktkategorie Distelöl im Mainstream bekannt und eingeführt ist.

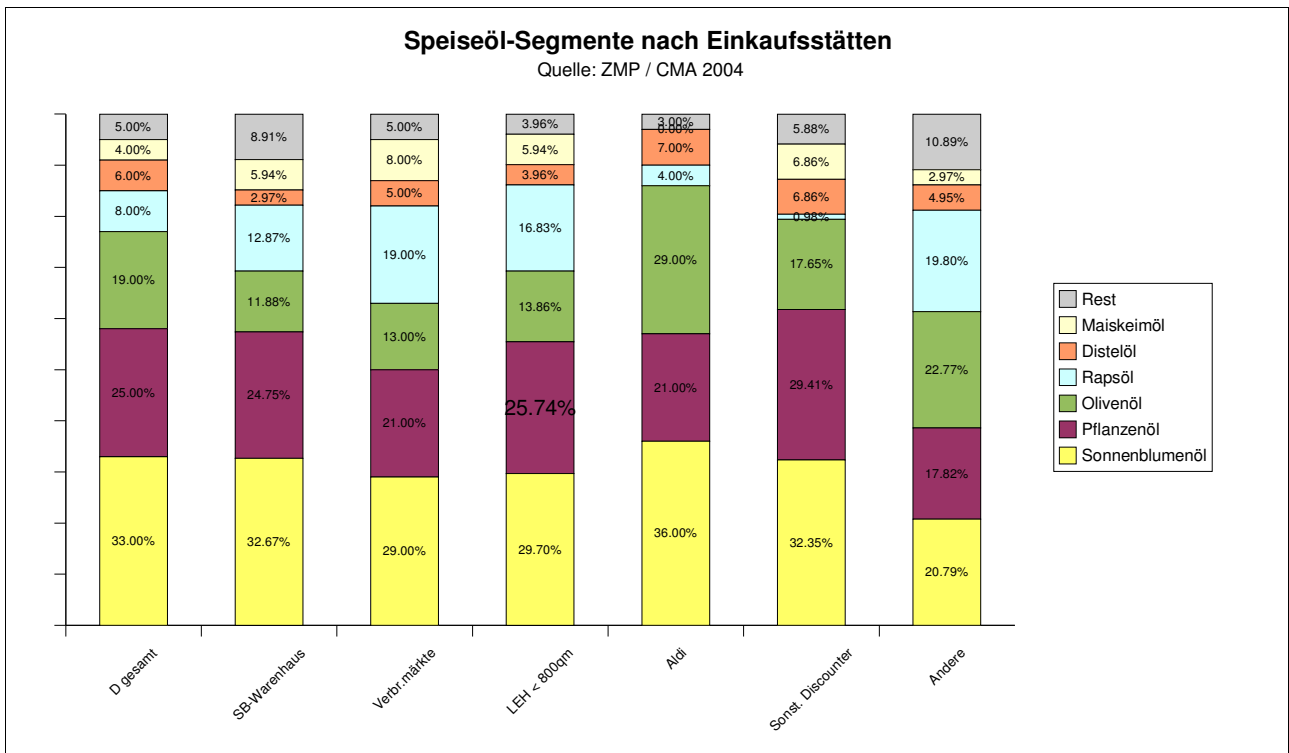


Abb.12: Speiseölsegmente nach Einkaufsstätten

Die seit Anfang 2004 zunehmenden über den kleinen LEH vertriebenen Mengen könnten auf gestiegene Akzeptanz bei auch für Bioware aufgeschlossenen Zielgruppen schließen lassen. Zugleich wäre höhere Akzeptanz seitens des kleinen LEH wünschenswert, da über diesen Kanal bevorzugt größere Mengen regionaler Produkte abgesetzt werden könnten. Dies hat z.B. die Vermarktung regionaler Fleischprodukte über Edeka Südwest gezeigt. Die Tendenz in Abb. 13 kann sich jedoch noch im Rahmen der normalen Schwankungsbreite befinden und sollte nicht überbewertet werden.

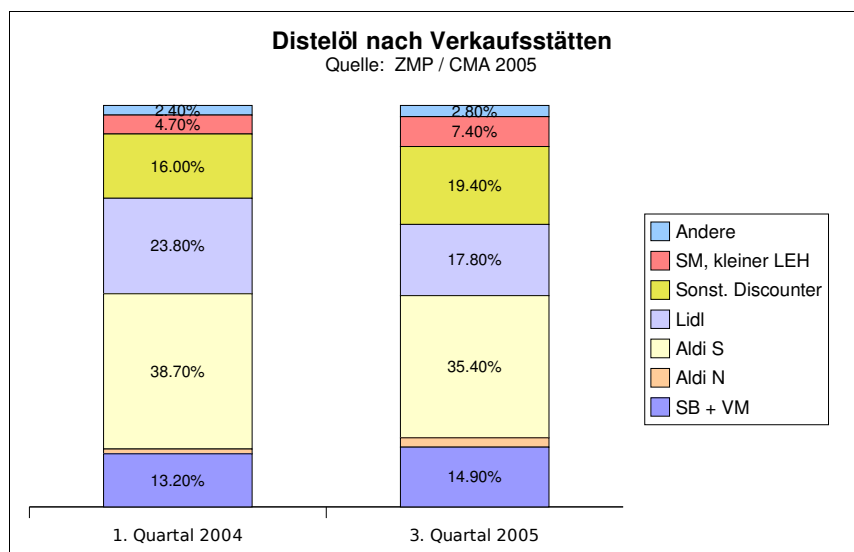


Abb.13: Absatz von Distelöl nach Verkaufsstätten

Bemerkenswert ist die regional stark auf den Südwesten konzentrierte Verteilung der Verkaufsmengen bei Aldi.

Aufgrund der geringen anfallenden Mengen erübrigt sich die Einschaltung des Großhandels bei **kbA Speiseöl aus dezentraler Pressung** ebenso wie eine Vermarktung über den großen LEH und Discounter. Ein im Vergleich zu anderen Ländern sehr hoher Anteil von fast einem Drittel der Umsätze mit Bio-Lebensmitteln läuft in Deutschland über den Naturkosthandel (inkl. knapp 6% Bio-Supermärkte), weitere 7% über Reformhäuser. Direktvermarktung folgt mit 15.9% (LACKNER 2004). Neben der in den Szenarien beschriebenen Direktvermarktung über Hofläden bzw. Wochenmärkte bietet die Belieferung von Naturkostfachgeschäften und Reformhäusern daher sicherlich die besten Absatzchancen.

Bei der Vermarktung über industrielle Mühlen könnten auch kleinere Chargen an Safloröl von bereits bestehenden Handelsbeziehungen und logistischen Abläufen profitieren. Neben der Direktvermarktung ab Mühle könnte der Vertrieb über ein bestehendes Netz von Händlern (Naturkostläden, Reformhäuser etc.) mitlaufen. Theoretisch wäre es wohl auch denkbar, deutsches und importiertes Öl zu mischen, um größere Abnehmer wie den LEH kontinuierlich bedienen zu können. Ob bei einem Verschnitt mit Importware das gesamte Vermarktungspotenzial regional erzeugten kbA-Saflors ausgeschöpft werden könnte, darf allerdings bezweifelt werden. Eine dritte Möglichkeit ist die schon erwähnte Erfassung, Pressung und / oder Vermarktung über Erzeugergemeinschaften (EZG), welche neben größeren Rohstoffmengen und dadurch kontinuierlicheren Liefermöglichkeiten eine Professionalisierung und Rationalisierung sowie bessere Auslastung einer in diesem Fall größeren genossenschaftlichen Anlage erlauben würde. Die Vermarktung über EZG bietet sich besonders dann an, wenn größere Mengen die Kosten für den Transport oder die Pressung reduzieren (z.B. Reinigung / Spülung der Anlage und Auslastung). Diese Mengen können durch Absprachen oder Vertragsanbau gewährleistet werden. Zugleich erschließen sich einer Genossenschaft oder EZG für den höheren Kapitalbedarf zusätzliche Finanzierungs- und Förderungsmöglichkeiten. Regionalen Erzeugergemeinschaften bieten sich besondere Vermarktungschancen über den (Naturkost-) Großhandel und auch in gewissen Nischen im LEH, allerdings sollte generell abgewogen werden, inwieweit zusätzliche Zwischenhändler das Produkt für den Endverbraucher verteuern. Neben dem höheren unternehmerischen Risiko bietet die Direktvermarktung bessere Möglichkeiten der Preisgestaltung (KTBL 2005).

Als Erfolgsfaktoren sind großen Abnehmern neben dem Preis gleichbleibende Liefermengen und Qualitätsstandards wichtig. Für kleinere Unternehmen und den Naturkosthandel sind Vertrauensbasis und hohe Qualität eher ausschlaggebend; gleiches gilt für Randbereiche, wo keine Substitute existieren; hier spielt der Preis eine untergeordnete Rolle.

Speziell im Biosegment wird der stärkste Zuwachs beim Absatz von Bio-Lebensmitteln über Bio-Supermärkte, dann LEH und den Naturkosthandel verzeichnet. Weniger starkes Wachstum ist dagegen bei Reformhäusern, Wochenmärkten und Direktvermarktern erkennbar (BÖLW Strukturdaten 2004, KASBOHM 2003).

Neben der Verwendung als Speiseöl findet Safloröl auch in der Kosmetik oder als technisches Öl Anwendung. **Technische und kosmetische Öle** werden oft über die selben Händler vermarktet, die in der Regel Safloröl aus den Niederlanden beziehen. Für

beide Verwendungszwecke werden im Fall Saflor nach Aussagen der Verarbeiter Öle in Lebensmittelqualität geliefert.

Im Bereich technische Öle (Lack-, Farb- und Möbelwachsherstellung) werden teilweise Raffinate bevorzugt und die Akzeptanz für kbA-Produkte ist äußerst gering. Einzelne Abnehmer äußerten Interesse an deutschem kbA-Saflor; insgesamt wiesen jedoch alle Hersteller auf die äußerst geringen Mengen hin, die - in der Regel als fertiges Standöl eingekauft - verarbeitet werden.

Für Kosmetik- und pharmazeutische Industrie wird nur kaltgepresstes Öl, in aller Regel Bioware, verarbeitet, allgemein sind die Vorgaben des Deutsche Arzneimittel-Codex einzuhalten. In Befragungen wurde Interesse an regionalen kbA-Produkten geäußert.

Presskuchen: Wie für Stroh und Ganzpflanzensilage ausschließlich der Fall, wird die wichtigste Verwertung des Saflor-Presskuchens im Erzeugerbetrieb als Futtermittel stattfinden. Abnehmer für Saflorpresskuchen zu finden dürfte aufwändiger sein als für Presskuchen / Schrot der gängigen Ölsaaten, insbesondere, wenn für industrielle Futtermittelmischungen kontinuierliche Mengen der jeweiligen Einzelfutter-Komponenten benötigt werden. Aufgrund der höheren Ölgehalte wird Presskuchen gegenüber Schrotten i.d.R. bevorzugt. Saflor fällt vor allem durch die hohen Rohfaser- und z.T. -proteingehalte auf und ist dadurch eher für Nischen – genannt wurden Pferde- und Geflügelfutter - geeignet. In Interviews mit Ölmühlen stellte sich heraus, dass generell Abnehmer gefunden werden können, sofern nicht sporadisch und in Kleinstmengen produziert wird. Dafür sprechen auch Befragungsergebnisse von STOTZ & REMMELE (2005), die besagen, dass nur 11% der Landwirte Presskuchen im eigenen Betrieb verwerten. Die Mehrzahl verfügt über Abnehmer im Umkreis bis 25km.

Auch an **Saflorblüten** aus Deutschland wurde seitens einiger Hersteller Interesse bekundet, bisher kommt die Ware aus Niedriglohnländern wie Iran oder China. Da Preiselastizität und Handelsspannen aufgrund der vorliegenden Zahlen sehr gering zu sein scheinen und Preise von 40,- €/kg die Erzeugungskosten decken (s. Abschnitt 4.6.3), könnte unter Umständen ein adäquater Preis erzielt werden. Absatzkanäle sind hier vor allem Versandhändler (Internet) und kleinere Reformhäuser, Eine Welt-, Tee- oder Naturkostläden. Blühende Färberdistelpflanzen werden in der **Floristik** als Beiwerk zu Blumenstäußen, gelegentlich auch im Bund oder als Einzelpflanze verkauft. Die Mengen scheinen jedoch eher gering zu sein. Momentan kommt dieses Material aus dem Ausland (Ausnahme: Thüringen), allerdings wäre ein regionaler saisonaler Absatz gut denkbar, zumal die Blütezeit der Färberdistel sich über einige Wochen ausdehnt.

8 Marktentwicklung und Marktpotenziale

8.1 Allgemeine Entwicklung bei Ölsaaten und Pflanzenölen

Die weltweiten Produktionsmengen von Ölsaaten sind während der letzten Jahre stetig angestiegen, allein von 2003 auf 2004 wurde bei den wichtigsten 7 Ölsaaten ein Zuwachs um 16% auf 390Mio t verzeichnet (VdAW 2005). 59% der global angebauten Ölsaatenernte entfallen auf Soja⁶³, es folgen Raps, Baumwolle, Sonnenblume und Palmkerne. Die weniger verbreiteten Ölsaaten, zu denen auch Saflor gehört, machen mit 42Mio t unter 10% der Erntemengen aus. Mit zunehmender Bevölkerungszahl und Industrialisierung bei gleichzeitig steigenden Mineralölpreisen wird auch während der kommenden Jahre ein Anstieg beim Verbrauch von Pflanzenölen erwartet. Ein Großteil der Ölsaaten wird zur Deckung des Eigenbedarfs produziert, der internationale Handel mit Ölsaaten belief sich 2004 auf 74Mio t.

In Europa und Deutschland war Raps 2004 mit 15,4 bzw. 5,3Mio t die am meisten angebaute Ölpflanze vor Sonnenblume mit 3,7Mio t (EU); auch für 2005 werden diese Rekordwerte annähernd wieder erreicht (ZMP ÖLSAATEN 6/2005). Der enorme Anstieg der Rapsproduktion während der vergangenen Jahre lässt sich vor allem auf die Züchtung ertragreicher und erucasäurefreier (00-) Sorten sowie die gestiegene Nachfrage, verbunden mit einer Ausweitung der Anbauflächen, zurückführen. Fortschritte bei der Motorentechnik und Umesterung haben schon seit einiger Zeit den breiten Einsatz von Biodiesel ermöglicht. Gesetzliche Änderungen wie das EEG oder die Beimischung von Biodiesel zu 'normalem' Dieselmotorkraftstoff⁶⁴ oder die Möglichkeit, nachwachsende Rohstoffe zu non-food Verwendungen auf Stilllegungsflächen anzubauen, haben den Anbau weiter begünstigt⁶⁵. Seit Biodiesel steuerlich begünstigt wird und deutlich unter dem Preis für Diesel rangiert, lohnt sich der Umstieg besonders für Großverbraucher wie Speditionen etc. Für die Erzeuger lohnt sich der Rapsanbau für technische Zwecke auch auf nicht stillgelegten Flächen (KTBL 2005). Gezielte finanzielle und Imageförderung im Zuge des Rapsbooms hat sicherlich auch zur gestiegenen Akzeptanz von Rapskernöl beigetragen, dessen ernährungsphysiologische Vorzüge neuerdings beworben werden; allerdings macht die Nahrungsmittelnutzung für Raps bislang nur 1/3 der Mengen aus, der größere Teil wird als Kraftstoff und zu sonstigen technischen Zwecken genutzt.

Im Jahr 2003 wurde bereits auf 1.267Mio ha, das sind ca. 10% der landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland, Raps angebaut (KTBL 2005), eine weitere Ausdehnung wird allgemein erwartet. Momentan stellt nur die begrenzte Kapazität der Ölmühlen den limitierenden Faktor für weitere Absatzsteigerungen dar. Der Erzeugerpreis für Raps liegt derzeit bei 199€/t, Preise frei Mühle für Rapsöl bei 544€/t (Sonnenblume 560€/t), Rapspresskuchen bei 129€/t und für Rapschrot bei 105€/t (ZMP ÖLSAATEN 10/05).

Die in Deutschland von den großen Ölmühlen des VDOe (Verband dt. Ölmühlen) erzeugten Pflanzenöle und -fette (insgesamt 2.467Mio t) gehen hauptsächlich in die Lebensmittel verarbeitende Industrie und werden hier vor allem zur Margarineherstellung verwandt (Abb. 14). Allerdings trifft dies eher für preisgünstige Öle zu.

63 Soja ist mengenmäßig die wichtigste ölliefernde Pflanze in Amerika, Indien und China.

64 Nach VO (EWG) 30/2003 soll die Beimischungsquote bis 2010 von 2% auf 5.75% ansteigen.

65 Die Ölsaatenprämien sind seit 1999 allerdings stetig zurückgegangen (AGRARBERICHT 2004).

Im Bereich der technischen Nutzung dominiert nach einer Statistik der UFOP (zitiert nach ZMP agrimente 2004) die Verwendung als Kraftstoff mit 81% vor Oleochemie (14%) und Schmierstoffen mit 5%. Entsprechende Statistiken für Safloröl gibt es zur Zeit nicht, allerdings ist anzunehmen, dass der allergrößte Teil zu Nahrungszwecken Verwendung findet.

Verwendung von Pflanzenölen in Deutschland

eigene Darstellung nach VDÖ

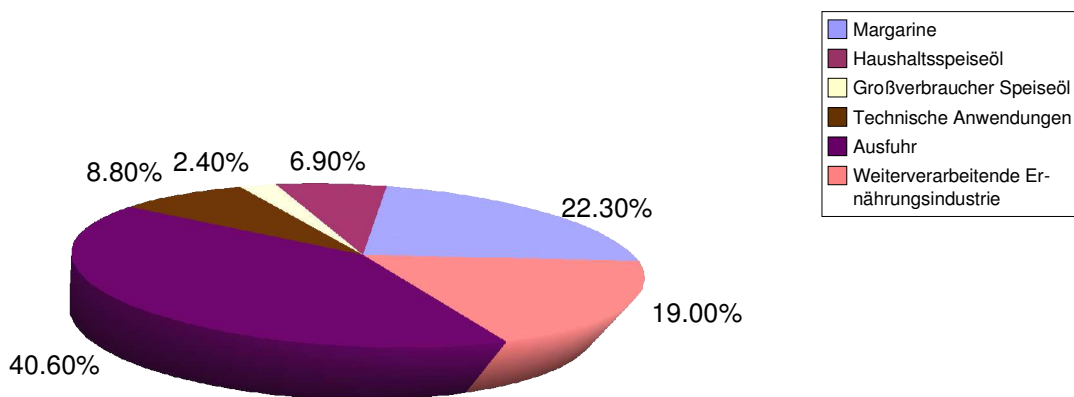


Abb.14: Verwendung von Pflanzenölen in Deutschland

8.2 Weltweite Anbaumengen von Saflor

2004 wurden weltweit auf 767.121 ha Saflor angebaut und 604.157t Saflorsamen geerntet (FAOstat). Hauptproduzenten von Saflor sind vor allem Indien, Mexiko und die USA, wobei sich die jeweiligen Hektarerträge deutlich unterscheiden. Die wichtigsten Produzenten, Exporteure und Importeure sind in Tab. 22 aufgeführt.

	Produktion [t] 2004		Exporte [t] 2003		Importe [t] 2003	
1	Mexiko	212765	USA	9983	Belgien	11174
2	Indien	129000	Indien	9437	Japan	9062
3	USA	79730	Mexiko	7051	Niederlande	6207
4	Äthiopien	38000	China	6724	China	3353
5	Australien	30000	Niederlande	4398	USA	2333
6	China	30000	Tschechien	2254	Großbritannien	1415
7	Kasachstan	30000	Tansania	1972	Deutschland	1359
8	Argentinien	18000	Belgien	1553	Kanada	1256
9	Kirgisien	18000	Australien	1011	Portugal	1104
10	Usbekistan	10000	Kanada	916	Arab. Emirate	950
11	Tansania	5000	Kasachstan	828	Südkorea	732
12	Kanada	2000	Ungarn	623	Frankreich	709
13	Ungarn	650	Russland	549	Philippinen	693
14	Iran	500	Argentinien	406	Oman	550

Tab.22: Wichtigste Saflorerzeuger-, Export- und Importländer 2004

Quelle: FAOstat

Bei den Exporten haben seit 2000 besonders die USA und Australien ihre Mengen deutlich reduziert, Zuwächse verzeichneten Indien, Tansania und die Niederlande (die kein Erzeugerland sind). Importzuwächse waren demnach ebenfalls bei den Niederlanden zu beobachten, Verringerungen bei den USA und Japan.

In Westeuropa ging der Anbau in den führenden Ländern Spanien und Italien aufgrund von Schädlingen und besseren Erträgen im Sonnenblumenanbau deutlich zurück (FAO 2004, zitiert nach FRICK ET AL. 2005). Wichtigstes Saflor produzierendes Land in Westeuropa war 2004 Spanien mit 17t (FAOstat). In Deutschland hat der Safloranbau heute praktisch keine Bedeutung mehr. 1999 wurden für deutsche Stilllegungsflächen noch 0,5ha Färberdistel verzeichnet (THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT 2004 a), seither findet man keine offiziellen Zahlen mehr.

8.3 Herkunft von Saflorsaat und -öl in Deutschland

Die Einfuhr von Saflorsaat nach Deutschland bewegte sich zuletzt in einer Größenordnung von 1.000-2.500t/Jahr (s. Abb. 15), seit 2000 mit leicht abnehmender Tendenz (zum Vergleich Importe 2004/05 nach ZMP ÖLSAATEN 6/05: Soja 483.111t, Raps 82.055t, Sonnenblume 13.136t).

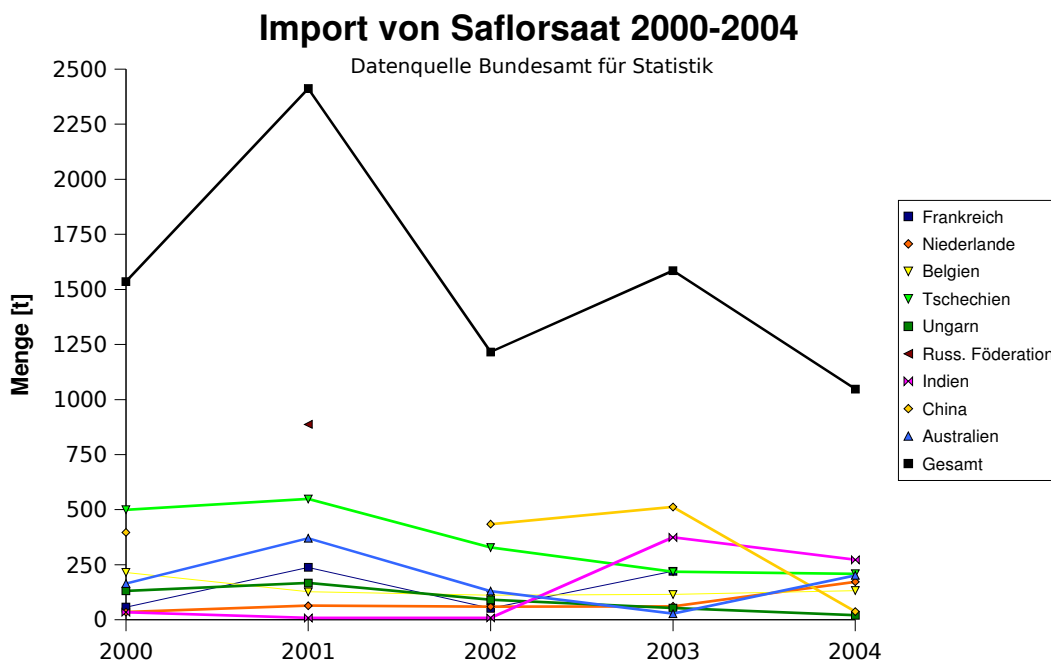


Abb.15: Importmengen von Saflorsaat in Deutschland 2000-2004.

Die wichtigsten Herkunftsländer für Saflorsaat im Jahr 2004 sind in Abb. 16 anteilmäßig dargestellt. Eine klare Dominanz einzelner Länder ist nicht festzustellen. Die Niederlande und Belgien sind keine Erzeugerländer.

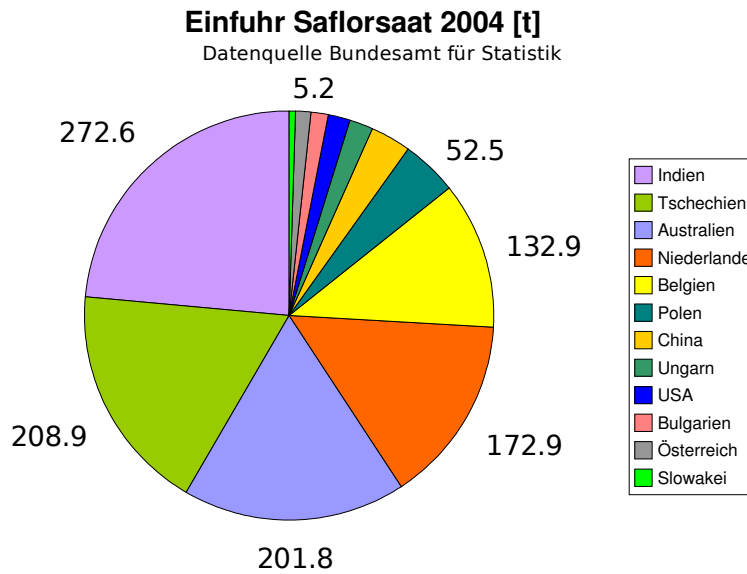


Abb.16: Herkunftsländer von Saflorsaat-Importen nach Deutschland

Der weitaus größere Anteil an Saflor, auch in absoluten Mengen, wird in Form bereits gepressten Öls importiert. Diesen Markt teilen sich im wesentlichen 2 Herkunftsländer (s. Abb. 17): Die USA und die Niederlande.

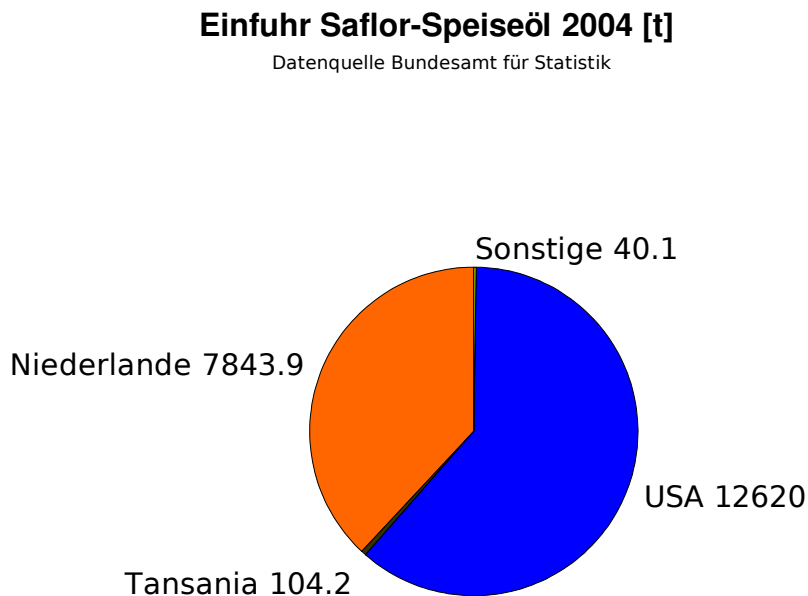


Abb.17: Einfuhr von Saflor-Speiseöl nach Deutschland 2004

Auch hier ließ sich seit 2002 ein abnehmender Trend erkennen, allerdings mit einem neuerlichen Anstieg seit 2003 (s. Abb.18).

Einfuhr Speiseöl 2000-2004

Datenquelle Bundesamt für Statistik

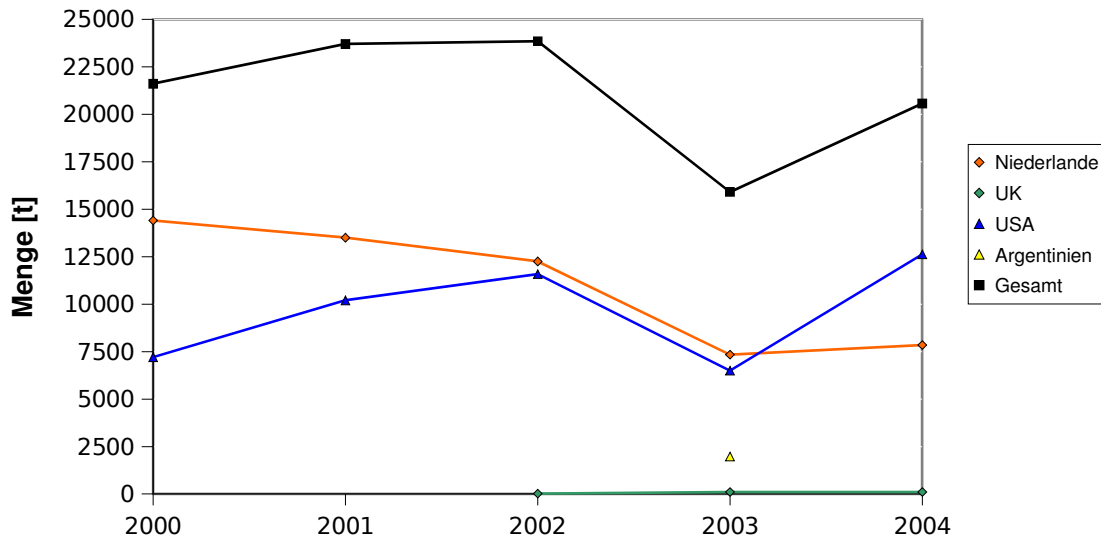


Abb.18: Einfuhr von Speiseöl nach Deutschland im Zeitverlauf

In geringen Mengen werden Saflorsamen auch aus Deutschland exportiert, 2003 waren dies 72t, womit Deutschland an 23. Stelle der Exportländer liegt (FAOstat).

Zu Importmengen von kbA- Saflor konnten keine gesonderten Angaben gefunden werden. Verarbeitende Firmen von kbA-Saflor nennen meist Australien als Herkunftsland, oftmals wird jedoch nicht direkt, sondern aus den Niederlanden importiert.

8.4 Anbau und Vermarktung von Ölsaaten aus Ökolandbau in Deutschland

Mit der zunehmenden Bedeutung des Ökolandbaus in Deutschland und dem Anstieg der ökologisch bewirtschafteten Flächen auf mittlerweile 734.027ha bundesweit (BMVEL 2005) liegen auch zunehmend Marktdaten zu Bioware vor. Mit 3.4Mrd. € Umsatz im Jahr 2004 (BÖLW 2005) wies der Markt für Biolebensmittel ein Wachstum von 10-12% im Vergleich zum Vorjahr und steigende Zuwachsraten seit 1997 auf (RÖDER in BÖLW 2005). Dazu trugen vor allem die Zunahme von Bioprodukten in den Sortimenten des konventionellen Handels und die Ausbreitung von Bio-Supermärkten bei. Auf Erzeugerseite wächst die Einsicht, dass man gegen ausländische Wettbewerber nur noch auf Qualitätsebene konkurrieren kann. Andererseits hat auch in den umliegenden Staaten der ökologische Anbau stetig zugenommen, was zu geringeren Exportvolumina und zunehmenden Importen von Bioware aus diesen Ländern führt. So betrug die Fläche ökologisch bewirtschafteter Betriebe der EU-Beitrittsländer 2002 bereits über 80% derjenigen in Deutschland (ZMP Situationsbericht 2004). Der zunehmende Konkurrenzdruck ist sicher ein Grund, weshalb 2003 Ökobetriebe erstmals verstärkt von Rückumstellungen und Betriebsaufgaben betroffen waren.

Würde die Nachfrage für Safloröl in Deutschland wesentlich zunehmen, könnte vor allem aus den kontinentalen Klimaten Osteuropas mit Konkurrenz in Anbau und Verarbeitung gerechnet werden. Im Bereich Sonnenblume zeigen SCHRAA & SCHWIERZ (2005) die Entwicklung der Anbaumengen während der letzten Jahre (Tabelle 23).

Tab.23: Sonnenblumen-Erntemengen einiger osteuropäischer Länder

Erntemengen [in 1.000t]			
	1990	2003	2004
Kroatien	53	69	?
Serbien-Montenegro	351	354	444
Rumänien	395	1506	1100
Bulgarien	389	713	600
Russland	3400	4870	4700
Ukraine	2725	4250	3100

Quelle: SCHRAA & SCHWIERZ (2005)

Auch Kasachstan und Moldawien produzieren Sonnenblumensaat. In den o.g. Ländern wird bereits für den Export produziert, außerdem besteht ein Trend zur Weiterverarbeitung zu Ölen zur Deckung der eigenen Nachfrage und zum Export. Sonnenblume hat dabei noch den größten Anteil (Russland >90%) an Ölsaatenanbauflächen inne, Soja und Raps nehmen jedoch zu.

Im Umkehrschluss kann jedoch auch festgestellt werden, dass bei vorhandener Nachfrage Safloranbauflächen in Deutschland auf Kosten der Sonnenblumenflächen zunehmen würden. Dies gilt vor allem für marginale Standorte, an denen Sonnenblumen aufgrund einer zu kurzen Vegetationsperiode nicht ausreifen können. Der Anbau von Ölsaaten ist mit 1% der Flächen im Ökolandbau (Gesamtfläche 8%) deutlich unterrepräsentiert (s. Abb. 19).



Abb.19: Anteil von Ölf Früchten im Ökolandbau 2002 (Quelle: ZMP Ökomarkt-Jahrbuch 2004), zitiert nach REINBRECHT 2004 (rot Sonderkulturen, grün Futterbau, türkis Hackfrüchte, grau

Stilllegung/Gründung)

Ebenso scheinen Anbau und Vermarktung von Ölsaaten aus biologischer Landwirtschaft mit einem Umsatzanteil von < 4%⁶⁶ im Bio-Segment (LACKNER 2004) noch ausbaufähig, sie werden von den Preisberichten der ZMP jedoch ebenso wenig erfasst wie Saflor an sich.

8.5 Marktanteile von Saflor-Speiseöl

Angesichts der eher geringen Bedeutung von Saflor sind für den Ökomarkt nur vorsichtige Schätzungen zu Marktanteilen möglich. Vergleichend sollen Zahlen des gesamten deutschen Marktes (bio + konventionell) betrachtet werden.

Der Anteil von Saflor-Speiseöl am gesamten Speiseölverbrauch kann einerseits aus den Importmengen des Bundesamtes für Statistik geschätzt werden. Addiert man die unter 8.3 angegebenen Werte abzüglich der Ausfuhren im selben Jahr und unterstellt einen mittleren Ölgehalt von 38% für ausländische Saflorsaaten⁶⁷, die in Deutschland gepresst werden, so ergibt sich ein Verbrauch an *rohem Safloröl, zu Lebensmittelzwecken* von ca. 21.000 Tonnen (Tab.15).

Tab.24: Nettoeinfuhr von SaflorSaat und -speiseöl nach Deutschland 2004

Posten	Menge [t]
Einfuhr Saat	1,154.5
Ausfuhr Saat	11.9
Nettoeinfuhr x 0.38	434.2
Einfuhr Öl	20,608.2
Ausfuhr Öl	10.4
Nettoeinfuhr Öl	20,597.8
Gesamteinfuhr netto	21,032.0

Quelle: Eigene Berechnungen nach Bundesamt für Statistik

Diese Zahl kann nicht mit der unter 8.1 (VDOe) zitierten jährlichen Menge in direkten Bezug gesetzt werden, da nicht alle Ölmöhlen VDOe-Mitglieder sind. Ansonsten ergäbe sich ein Anteil von >10% Saflor an den Speiseölen. Demgegenüber verzeichnen ZMP und CMA (2005) einen Anteil an Saflorspeiseöl von 5,5% des gesamten Speiseölmarktes von *Privathaushalten* für 2004 (mit abnehmender Tendenz 2005, s. Abb.20). Der absolute Verbrauch an Speiseöl liegt nach diesen Erhebungen bei 4,7l pro Haushalt und Jahr.

66 4% zusammen mit Fetten, Würzmitteln und Gewürzen

67 Durchschnittlicher Ölgehalt australischer kbA-Ware nach Auskunft einer Biolandmühle mit Saflorerfahrung.

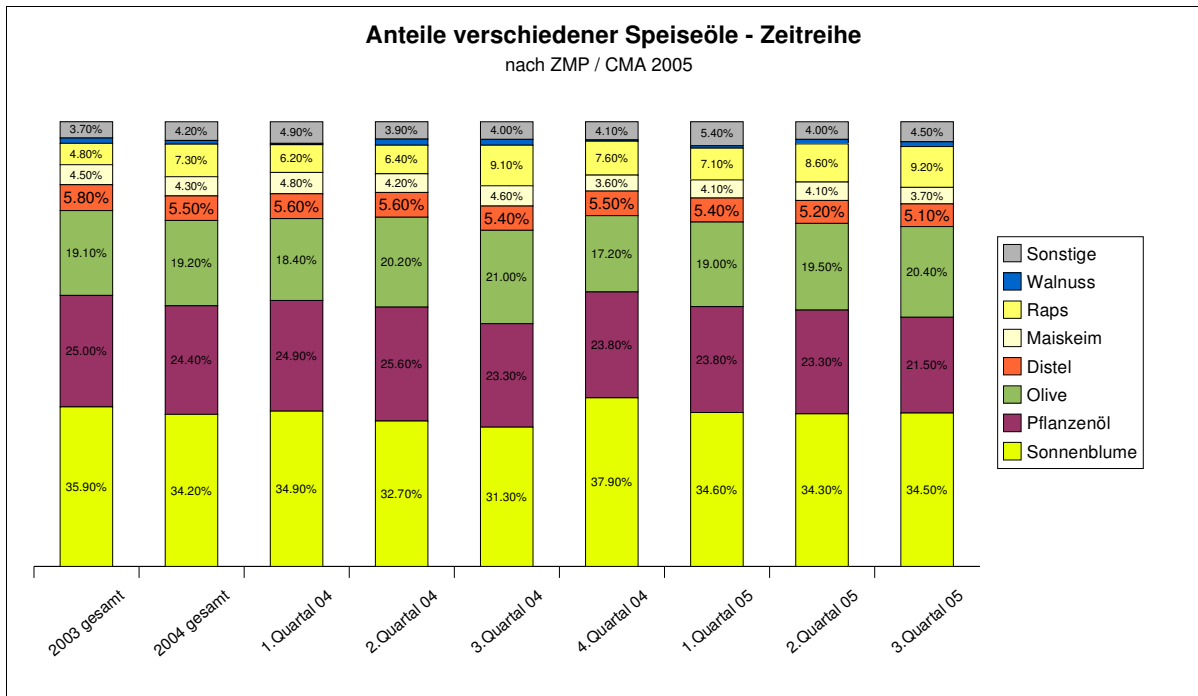


Abb.20: Zeitreihe verkaufter Speiseölmengen in Deutschland

Im Naturkosthandel, der ca. 40% der Bioumsätze abdeckt (LACKNER 2004) macht die Rubrik Sonstige, die Saflor enthält, lediglich 5% des Umsatzes aus (Abb.21). Distelöl selbst liegt bei nur 1,37% des Umsatzes bei Speiseölen (BIOVISTA 2005). Seitens des LEH und der Discounter sind keine Daten über Bioumsätze verfügbar (besonders die Eigenmarken des großen LEH wären hier interessant), aufgrund der Sortimente kann jedoch davon ausgegangen werden, dass der Anteil an Biosafloröl noch sehr gering ist.

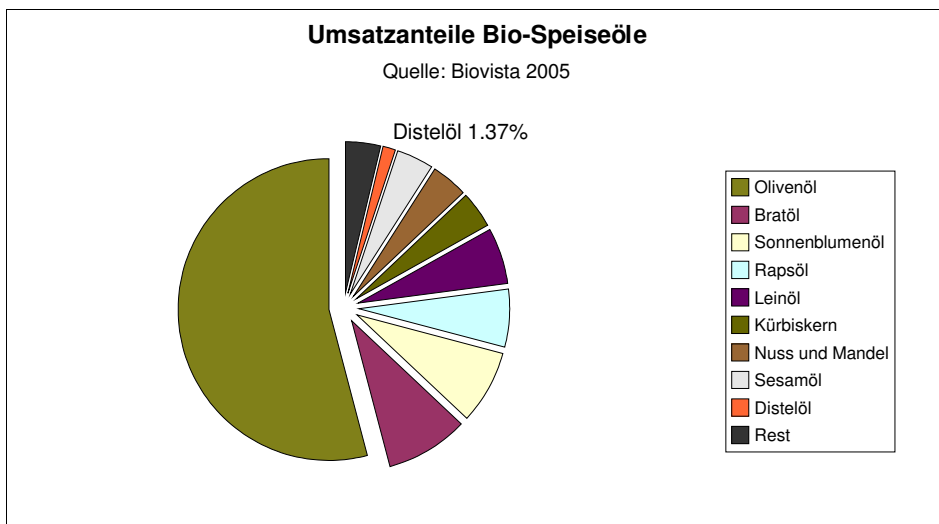


Abb.21: Umsatzanteil von Saflor-Speiseöl am Biomarkt

Am gesamten Biomarkt kommen Öle und Fette auf weniger als 4% der Umsätze. Der Vergleich von Anteilen unterschiedlicher Speiseöle am Bio- und am gesamten Markt zeigt, dass im Naturkosthandel andere Präferenzen mit Tendenz zu den hochpreisigeren Ölarten vorherrschen.

Wie besonders am Beispiel Raps deutlich wird, ist die Verteilung der Marktanteile zumindest im Gesamtmarkt sehr dynamisch; für den Biomarkt dürfte im wesentlichen dasselbe gelten. Durch verstärkte Kommunikation der Vorzüge von Safloröl könnte dessen Marktanteil sicherlich erhöht werden, zumal das Produkt bereits etabliert ist und beim Verbraucher nicht neu eingeführt werden muss. Anteile wären wahrscheinlich weniger auf Kosten der konventionellen Distelöle im LEH hinzuzugewinnen, weil die Preisbereitschaft der Verbraucher dies nur beschränkt zuließe und ein Zusatznutzen in diesem Konsumentenkreis eher schwer zu vermitteln wäre. Ein Zuwachs wäre daher eher im Bereich Naturkost denkbar, der allgemein steigende Absatzmengen aufweist. Eine Ausweitung des Saflor-Absatzes müsste daher nicht zwangsläufig zu Lasten derzeitiger Mengen (wohl aber Marktanteile) anderer Bioöle gehen.

Im Gegensatz zum gesamten Markt, wo immer mehr Pflanzenöle für technische Anwendungen produziert werden, müssten diese für Saflor erst noch entwickelt werden. Pflanzenöle für technische Anwendungen werden nach Aussagen von Händlern und Verarbeitern oftmals nur als Raffinate akzeptiert; die Produktion von kbA-Ölsaaten, die durch die Verarbeitung ihren Öko-Status verliere, wird dadurch als unwirtschaftlich angesehen. Im Non-Food-Bereich ist vor allem bei Kosmetik und Pharmaprodukten ein Potenzial zu sehen, da die Abnehmer in diesen Bereichen bereit sind einen Aufpreis für Bioqualität zu bezahlen. Eine Einschätzung über die Größe des kosmetisch-pharmazeutischen Marktes für kbA-Safloröl (Lebensmittelqualität) ist allerdings aufgrund der fehlenden Datenbasis nur schwer zu treffen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine genaue Abschätzung des Marktes für Speiseöl aus Biosaflor aufgrund der fehlenden Daten von Discountern und großem LEH nicht möglich ist. Wachstumspotenziale sind durch Eroberung freier Marktanteile im Wachstumsmarkt Speiseöle oder auf Kosten anderer Öle möglich. Diese Substitute sind im folgenden Abschnitt im Vergleich zu Distelöl aufgeführt. Eine Ausweitung des Marktanteils kann auf Grundlage der besonderen Stärken von Safloröl (Abschnitt 9) angestrebt werden.

8.6 Wettbewerber und Substitution bei Speiseöl

Eine Benennung einzelner Wettbewerber ist in dieser Phase nicht möglich, da noch kein definiertes Produkt vorliegt. Statt dessen soll ein Vergleich konkurrierender Produktkategorien durchgeführt werden.

Wie bereits gezeigt wurde, ist seit 2003 eine deutliche Abnahme u.a. des Safloranteils an den Speiseölen zu erkennen, der ein noch deutlicherer Zuwachs bei Rapsöl gegenüber steht. Im Zuge des Biodiesel-Booms wurde auch am Image des sogenannten Rapskern-Speiseöls gefeilt. Dessen gesundheitliche Vorzüge wurden intensiv beworben und die Verbraucherakzeptanz erhöht. Bereits seit einiger Zeit werden Speiseöle vor allem unter medizinischen und Gesundheitsaspekten diskutiert. Während Distelöl mit einem hohen Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren (namentlich Linolsäure) und hohem Vitamin E-Gehalten (insbesondere α -Tocopherol als biologisch aktivster Form) lange Zeit als Radikalenfänger punkten konnte, geht der Trend mittlerweile zur Diskussion um gute und böse Cholesterinformen im Zusammenhang mit Blutfettgehalten und Herzkrankheiten. In dieser Kategorie ist ein ausgewogeneres Verhältnis mehrfach und einfach ungesättigter Fettsäuren von Vorteil. Ein Konkurrent ist hier Olivenöl, das als ölsäurereiches Öl mit der

Vermeidung von Herzinfarkten in Zusammenhang gebracht wird.

Im Bereich Speiseöle aus deutschen Anbaugebieten wäre ebenfalls Rapskernöl ein wichtiger Konkurrent, der auch jetzt schon als einheimische Alternative zu Sonnenblumen- und Olivenöl dargestellt wird.

Als Salatöl mit ausgeprägtem Eigengeschmack wäre dagegen kaltgepresstes Sonnenblumenöl relevant. Dies wird bereits in der Produktwerbung als aromatisches Allroundöl bezeichnet, wobei Allround auf einen komparativen Vorteil gegenüber Saflor (mangelnde Erhitzbarkeit) abzielt. Zur Zeit wird saartiger Eigengeschmack jedoch noch wenig geschätzt, zudem ist Sonnenblumenöl durch die verbreiteten Raffinate sicherlich teilweise noch mit einem Billigimage behaftet.

Konkurrenz zu Ölen, die mediterranes Lebensgefühl (Kreta-Diät, Flaschenform, Etikettierung, regionale Angaben) vermitteln sollen, besteht zum Teil hinsichtlich der Konsumentengruppen. Öko- und Gourmetprodukte weisen Überschneidungen der jeweiligen Verbraucher-Zielgruppen auf (LACKNER 2004), auch wenn Spezialprodukte wie kbA-Distelöl und Olivenöl bei der Kaufentscheidung eher keine direkten Konkurrenten sein dürften.

Bei den Bioprodukten befindet sich Distelöl im selben Preissegment wie Sonnenblumen-, Rapskern-, Sesam- oder Sojaöl. Olivenöl liegt ebenso wie Leinöl bereits signifikant über dieser Bandbreite, am oberen Skalenende rangieren Mandel-, Kürbiskern- oder Nussöle und Spezialitäten wie Weizenkeim- oder Arganöl.

Keine Konkurrenz besteht sicherlich zu niedrigpreisigen Raffinaten, die in größeren Mengen für den Alltagsgebrauch eingesetzt werden.

Wichtigstes Vergleichsprodukt wäre vermutlich kbA-Safloröl aus / als Importware. Einerseits haben etliche Händler Interesse an regionaler Ware bekundet, was auch mit der Glaubwürdigkeit von Bioprodukten begründet wurde. Andererseits scheinen etablierte Handelskanäle zu Importeuren vor allem in Nachbarländern zu bestehen, so dass ein Wechsel zu deutscher Ware nur aufgrund triftiger Gründe erfolgen würde. Obwohl die Absatzmengen an Speiseölen leicht wachsen, würde die Markteinführung deutschen Distelöls zu einem Teil auch als Verdrängungswettbewerb stattfinden.

9 SWOT-Analyse

Basierend auf den in den vorigen Abschnitten dargelegten Eigenschaften von Distelöl im Vergleich zu anderen Produkten werden in Tab.25 Stärken und Schwächen von Saflorerzeugnissen sowie Chancen und Risiken von Seiten der äußeren Gegebenheiten zusammengefasst.

Tab.25: SWOT⁶⁸-Analyse Saflorerzeugnisse

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • kbA • Geringe Produktionskosten • Unproblematisch im Anbau, extensiv • Potenzial auf Marginalstandorten • Regionalität • Ernährungsphysiologische Argumente (mehrfach ungesättigte FS, Tocopherol) • Eignung im Pharma- und Kosmetikbereich • Mehrfachnutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Sorten: Zulassung, Ölerträge • Saatgut: Verfügbarkeit von kbA-Material • Geringe Mengen (Ölmühlen) • Absatzkanäle für Presskuchen müssen noch erschlossen werden • Nicht zum Erhitzen geeignet
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Zuwachs bei Ölsaatenanbauflächen, Innovationen und Förderung durch Raps als Vorreiter • Bedarf an Ölsaaten im Ökolandbau • Investitionsförderung für dezentrale Pressen • Wachsender Speiseölverbrauch • Zuwachs im Ökosegment • 'Werbeeffekt' von Anbauflächen • Projekte der Regionalentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanzproblem bei nicht raffinierten Kaltpressungen zur technischen Nutzung • Fehlende Zulassung für Farbstoff als Lebensmittelzusatz • Investitionen für dezentrale Pressung • kbA Importware • Abkehr von mehrfach ungesättigten FS

Der arttypische Eigengeschmack des kaltgepressten Distelöls wird im Moment überwiegend als nachteilig bewertet; dies kann sich jedoch ändern. Ähnlich wird der momentane Diskussionsstand zum Thema Gesundheit bewertet: Argumente pro und contra Distelöl bzw. andere Sorten haben sicherlich ihre Berechtigung, ausschlaggebend ist in der Regel wie intensiv diese kommuniziert werden.

⁶⁸ Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

10 Positionierung

10.1 Verbraucherpräferenzen und Zielgruppen

Beim Verbraucher lassen sich kaum klare Unterschiede in den Einstellungen von Käufern konventioneller und von BioWare erkennen. Dies liegt auch am geringen Anteil von Konsumenten, die konsequent überwiegend Bio kaufen. Experten aus der Lebensmittelbranche beobachten folgende Verbrauchereinstellungen für den Bio-Speiseölmarkt:

- Öle mit sautigem Eigengeschmack werden nicht geschätzt, Trubstoffe nicht toleriert. Die Präferenz liegt bei milden, im konventionellen Bereich auch geschmacksneutralen, optisch klaren Ölen.
- Komplementär zu oder anstelle von Gesundheitsaspekten werden vor allem im Biosektor Speiseöle zunehmend als Genussmittel wahrgenommen.
- Vor allem mediterranes Lebensgefühl (54% des Bioumsatzes bei Speiseölen entfallen auf Olivenöl) spricht die Verbraucher an. Die Hersteller haben sich mit entsprechendem Flaschen- und Etikettendesign, Prädikaten wie *extra vergine*, *nativ* etc. und regionalen Herkünften darauf eingestellt, den Eindruck besonderer Qualität aus diesen Regionen zu vermitteln. Dabei kommt der persönliche Bezug deutscher Urlauber zu bestimmten Gegenden / Landschaften zum Tragen.
- Der Trend in Öko-Haushalten geht dahin, mehrere Öle gleichzeitig zu verwenden - ein kbA-Öl für den täglichen Bedarf sowie ein Gourmetprodukt für besondere Rezepturen oder Gelegenheiten (BIOVISTA 2005).
- Die Kaufentscheidung erfolgt über den Lebensstil, das soziale Umfeld und Einkommen (LACKNER 2004). Da qualitätsbewusste Ernährung in der deutschen Gesellschaft einen niedrigen Stellenwert besitzt, müssen Werbebotschaften an Aussagen zum Lebensstil der Zielgruppe 'angehängt' werden.

Aus den genannten Einstellungen und Verkaufsstrategien zeigt sich, dass der Naturkosthandel bei Speiseölen vor allem auf qualitätsbewusste, einkommensstärkere Verbrauchergruppen abzielt. Dass diese Strategie ihre Berechtigung hat, zeigt sich bereits am allgemeinen Speiseölkonsum nach Regionen, der sich positiv mit Einkommensverteilungen korrelieren ließe. Wie auch bei vielen Ökoprodukten liegt der Konsum von (Distel-) Speiseölen vor allem im Süden und Westen Deutschlands bis zu 21% über, in den neuen Bundesländern und Berlin sowie im Norden 11-28% unter dem Bundesdurchschnitt (s. Abbildung 22). Besonders in Ostdeutschland als ursprünglichem Distel-Anbaugebiet ist somit ein hohes Potenzial zur Ausweitung des Marktanteils vorhanden, sofern der Preis nicht zu hoch angesetzt wird.

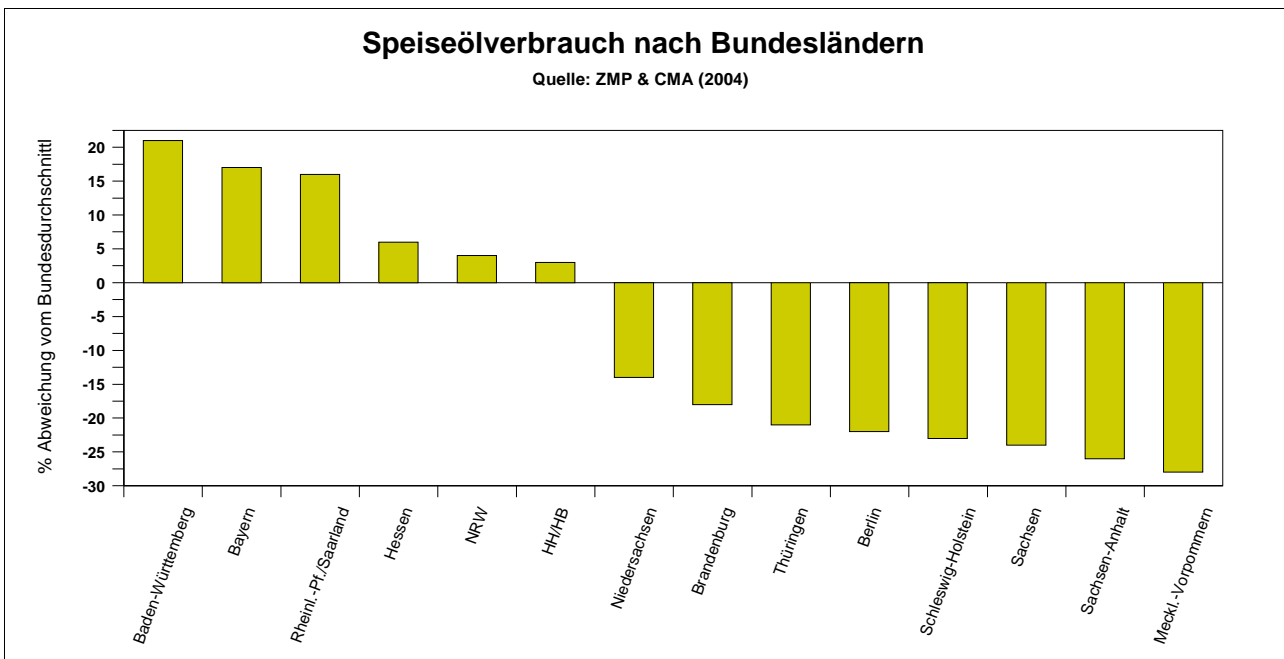


Abb.22: Speiseölkonsum nach Bundesländern (Quelle: ZMP & CMA 2004)

Eine weitere Tendenz zeigt sich bei Betrachtung verschiedener Bevölkerungsgruppen hinsichtlich ihres Distelölkonsums. Über die letzten zwei Jahre ist bei Distelölverbrauchern ein stetiger Zuwachs des Anteils junger Singles festzustellen (Abb. 23). Diese Verbrauchergruppe verdoppelte ihren Anteil seit dem ersten Quartal 2004 von unter 4 auf knapp 8% (ebd.). Folgerichtig liegt Distelöl in der Präferenz der jungen Singles vor den anderen Speiseölen (hinter Olivenöl). Ansonsten liegt Distelöl bei allen Gruppen des Familienlebenszyklus auf durchschnittlichem Niveau⁶⁹ mit leicht unterdurchschnittlichem Absatz nur bei der Konsumentengruppe der älteren Familien ohne Kinder.

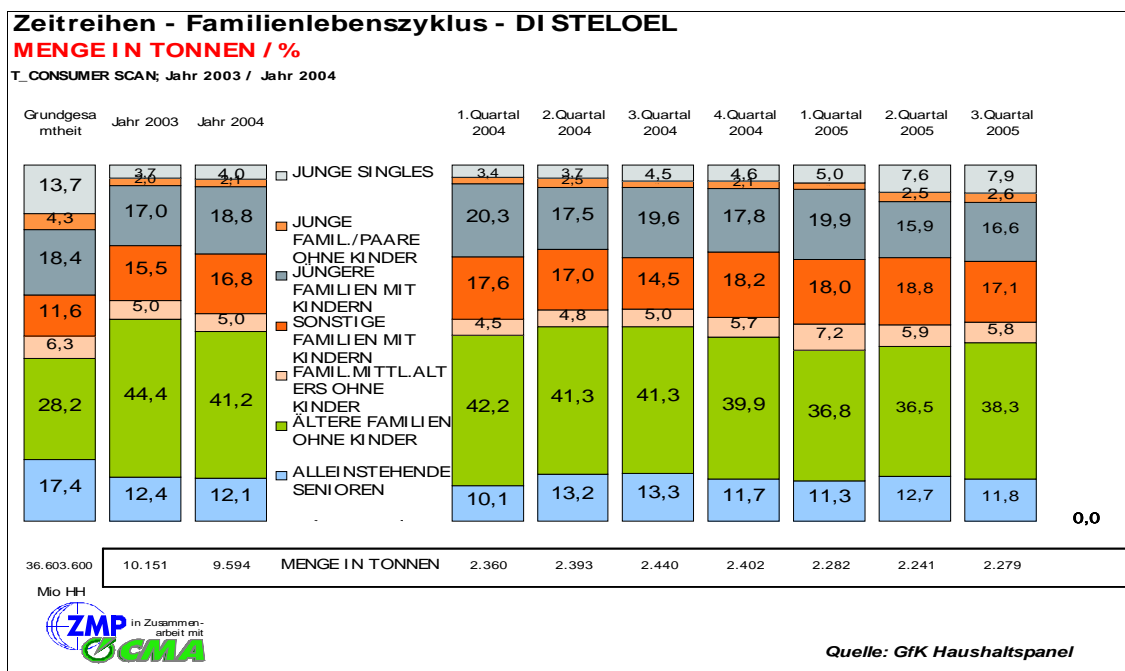


Abb.23: Speiseöle im Familienlebenszyklus

69 Im Vergleich mit den durchschnittlichen Ausgaben für Speiseölen insgesamt

Die Kopplung an das Einkommen spiegelt sich im steigenden Anteil der 1-Personen-Haushalte bei insgesamt leicht abnehmenden Gesamtmengen Distelöl wider. Wie in Abbildung 24 zu sehen ist, verbrauchen diese Haushalte, ebenso wie 2-Personen-Haushalte, überdurchschnittlich viel Distelöl im Vergleich zu Haushalten von über 3 Personen.

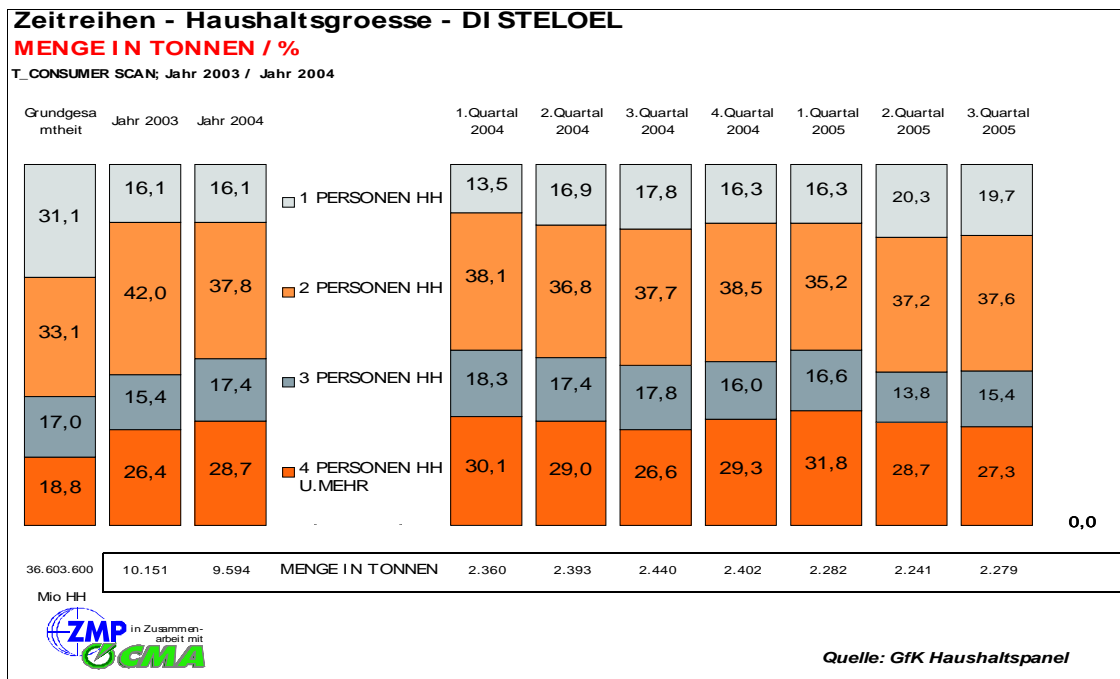


Abb.24: Speiseöl-Präferenzen nach Haushaltsgröße

Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommt LACKNER (2004) in einer Betrachtung gesellschaftlicher Gruppen (hier Sinus-Milieus) und ihrer Ernährungsgewohnheiten. Die wichtigsten Milieus, aus denen sich Biokäufer rekrutieren, gehören demnach der städtischen Mittel- und Oberschicht mit Hochschulreife an. Ihre Wertvorstellungen reichen von traditioneller über bürgerliche bis hin zu moderner Ausrichtung.

Da nur ein geringer Prozentsatz der Bevölkerung regelmäßig oder überwiegend Bioprodukte kauft, eine ökologische Grundüberzeugung also nicht vorausgesetzt werden kann, muss die Kommunikation vorwiegend auf eigennützigen Motiven wie Genuss und Gesundheit beruhen. LACKNER identifiziert drei wesentliche Einflussgrößen für eine Kaufentscheidung zugunsten von Bioprodukten:

- Bekanntenkreis
- Genuss
- Haushaltsnettoeinkommen

Zusätzlich zu genussorientiert-ökologischen Argumentationsmustern ließen sich bei einem regionalen Produkt besonders in den ländlichen Erzeugerregionen weitere Käufergruppen ansprechen. Der persönliche Kontakt zu Erzeugern oder die auffällige Blüte der Färberdistel im Landschaftsbild könnten den persönlichen Bezug zur Region herstellen, über den dann auch Argumente wie *ohne Chemie, weniger Umweltverschmutzung durch kürzere Wege, bäuerliche Landwirtschaft* oder *Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region* als Zusatznutzen vermittelt werden könnten. Dass solche Ansätze funktionieren

können, zeigen Beispiele wie die Dachmarke *Unser Land* in der Region München⁷⁰ oder regionale Schutzgemeinschaften, die zur Aufrechterhaltung von Qualitätsstandards und zur besseren Vermarktung ihrer Produkte geschützte geographische Angaben oder Ursprungsbezeichnungen nach VO (EU) 2081/92 beantragt haben. Beispiele für solche EU-weit geschützten Öle und Fette sind das Lausitzer Leinöl, Huile d'olive d'Aix-en-Provence aus Frankreich und viele andere. Allein aus Italien sind bislang⁷¹ 37 verschiedene regionale Öle und Fette als geschützte Ursprungsbezeichnungen bzw. geschützte geographische Angaben in das EU-Verzeichnis für regionale Herkunftsbezeichnungen aufgenommen worden.

10.2 Alleinstellungsmerkmale und Strategien

Mit den Attributen *kbA* und *regional* sind auf dem Weg der Produktentwicklung bereits zwei wichtige Kriterien hinsichtlich der Produktqualität festgelegt worden. Sobald Distelöl produziert würde, läge es an den Erzeugern, einzeln oder im Zusammenschluss weitere Eigenschaften des Kernprodukts im Sinne einer Produktspezifikation festzulegen. Diese könnte neben den gesetzlich festgelegten Mindeststandards weitere Qualitätskriterien bezüglich des Produkts oder des Herstellungsprozesses beinhalten, die das Produkt gegenüber anderen auszeichnen. Die im vorigen Abschnitt genannten Stärken des Produkts können als solche Alleinstellungsmerkmale kommuniziert werden. Neben den hohen Tocopherolgehalten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind die wichtigsten Differenzierungsmerkmale Regionalität und ökologischer Anbau.

Tabelle 26 zeigt eine Zusammenstellung von Werbeaussagen verschiedener Hersteller für Bio-Safloröle, die auf die Differenzierung von anderen Ölen abheben.

Tab.26: Verkaufsargumente von Saflor-Speiseölen

#	Gebinde	Produktbeschreibung	Verkaufsargumente
1	0,5l; 0,25l. Rund, Langhals.	Kaltgepresst kbA, Australien	Linolsäure, essenziell, wichtigste ungesättigte FS, Vollwerternährung, Vitamin E. Eigenständiger, ausgesprochen milder Geschmack, dezenter Ton. Erhöht den Eigengeschmack. Für Rohkost, Salate.
2	0,75l	KbA, aus 1. kalter Pressung (<40° C), Australien	Nicht über 40°C, eine einzige Pressung. Inhaltsstoffe, ursprüngliches bleibt Aroma erhalten.
3	Eckig	KbA Premium nativ (<-> Öle für jeden Tag), Australien	Mild aromatisch, reich an essenzieller Linolsäure [im Gegensatz zu Raps und Olive]. Für Babys sind essenzielle FS besonders wichtig. In Schwaben gepresst. Hautschutzvitamin E.
4	0,75l; 0,5l. Eckig	Nativ kbA	Unter den Ölen höchster Anteil essenzieller, mehrfach ungesättigter Linolsäure. Mild nussiger Geschmack.
5	0,5l Eckig	Nativ kbA	Schonendes handwerkliches Verfahren. Mehrfach ungesättigte FS und Vitamin E erhalten. Dank Auswahl und schonender Verarbeitung besonders milder Geschmack.

70 Unter diesem Label wird u.a. natives Sonnenblumenöl verkauft.

71 Stand 21.11.2005. Siehe http://europa.eu.int/comm/agriculture/qual/de/prodb_de.htm

#	Gebinde	Produkt- beschreibung	Verkaufsargumente
6	0,5l; 0,25l Rund	Kalt gepresst	Mild und nussig, weniger markantes Eigenaroma als natives Sonnenblumen-Öl. Reich an Linolsäure, Vitamin A und E. Regenerierend und stärkend als Hautpflegeöl in der Naturkosmetik.

Quelle: Produktinformationen verschiedener Anbieter

- Die meisten Biohersteller beziehen Saflor als Saat (in der Regel aus Australien), die in Deutschland in Biomühlen *schonend* gepresst wird. Die Betonung des handwerklichen Verarbeitungsprozesses ohne übermäßige Erhitzung zielt auf eine Differenzierung von raffinierten und gedämpften Produkten ab.
- Gesundheitliche Aspekte wie Vitamin A- und E- Gehalt oder hoher Gehalt ungesättigter essenzieller Fettsäuren unterscheiden Distelöl von fast allen anderen Ölen und sind wirkliche Alleinstellungsmerkmale⁷².
- Das Prädikat *mildes Aroma* kann für natives Distelöl nur im direkten Vergleich zu nativem Sonnenblumenöl gelten, da Distelöl einen durchaus charakteristischen Eigengeschmack aufweist. Andererseits kann gedämpftes Sonnenblumenöl nicht als kbA angeboten werden und wird auch eher im Preissegment *Öle für jeden Tag* gehandelt. Distelöl ist dagegen bei den Bioherstellern durchgängig als Premiumöl oder natives Öl eingeordnet.
- Im Bereich Regionalität könnte sich einheimisches Saflor-Speiseöl vor allem gegenüber Oliven-, Sesam-, Soja-, Nuss- und Mandelölen absetzen. Rapskernöl wird bereits als *einheimische Alternative zu Sonnenblumen- und Olivenöl* vermarktet.
- Durch die Kombination regional + bio würde wahrscheinlich auch die Konkurrenz zu Rapsöl vermindert, da letzterer aufgrund des Produktionsverfahrens nicht unbedingt die erste Wahl für Biobauern sein muss.
- Dermatologische und diätetische Vorzüge im Zusammenhang mit Babynahrung werden gleichfalls verwendet, jedoch nicht als Hauptargumente.

Die Bewerbung der Verpackung an sich - *schlanke quadratische Flasche mit künstlerisch gestaltetem Etikett* (Herstellerwerbung) – scheint dagegen unter den Verkaufsargumenten die Ausnahme zu sein.

Über konkrete Absatzwege und die strategische Platzierung im Handel, Werbeaktionen wie Verkostungen o.ä. kann zu diesem Zeitpunkt noch keine Aussage getroffen werden. Dazu müssten erst entsprechende Produkte auf Saflorbasis entwickelt und produziert werden. Das selbe gilt für die preisliche Einordnung des Produkts. Hier sollte jedoch beachtet werden, dass in der allgemeinen Zweiteilung *Öle für den täglichen Gebrauch* versus *Premiumprodukte* Distelöle nicht in den ersteren Bereich eingeordnet und als Billigprodukte angesehen werden. Anstelle einer Verdrängungsstrategie auf Preisbasis sollte eine Qualitätsstrategie mit angemessenen Endverbraucherpreisen gewählt werden,

⁷² Im Naturkostfachhandel werden viele Produkte als diätetisches Öl in 100ml- oder 250ml-Flaschen mit medizinischen Argumenten verkauft. Beispiele sind Leinöl mit Omega-3 Fettsäuren und Alpha-Linolensäure; Walnuss mit B-Vitaminen; Traubenkern mit krebshemmenden Antioxidantien; Weizenkeim mit Vitamin E; Hanföl Gamma-Linolensäure gegen Neurodermitis.

die auf einem wachsenden Markt für Bioprodukte (BÖLW 2004) auch Erfolgchancen hat.

10.3 Wichtige Akteure und mögliche Allianzen

Für die einzelnen Sektoren der Produktion und Etablierung von Safloröl im Handel sollen in diesem Abschnitt strategische Partner identifiziert werden.

Im pflanzenbaulichen Sektor werden derzeit ertragstabile Saflorsorten mit hohen Ölerträgen durch die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft entwickelt. Diese sollen bis Ende 2007 vorliegen. In einem weiteren Schritt sollten diese neuentwickelten Sorten dem Ökolandbau zur Verfügung stehen. Dazu würden sich Saatzuchtunternehmen, Organisationen wie der Verein zur Erhaltung und Rekultivierung von Nutzpflanzen in Brandenburg e.V. (VERN) oder interessierte Landwirte anbieten.

Ressource persons für den ökologischen Anbau der Färberdistel können bei der TLL, dem bayrischen STMLF oder ggf. den Landwirtschaftsberatern, insbesondere den Ökoberatern der Verbände, erfragt werden. Zudem verfügen die o.g. Versuchsstationen in Deutschland und der Schweiz sowie weitere in Niederösterreich über Erfahrungen im ökologischen Färberdistelanbau.

Im Bereich der technischen Ausstattung sei auf den Bundesverband Pflanzenöl, den Verband dezentraler Ölmühlen und die Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen UFOP verwiesen. Da viele Experten vor allem auf Raps spezialisiert sind, sollten für das Spezialgebiet Saflor Ölmühlen und Anlagenbauer mit Erfahrung⁷³ auf diesem Gebiet hinzugezogen werden.

Im Hinblick auf Öffentlichkeitsarbeit und Vermarktungsinitiativen hat das Gemeinschaftsmarketing der CMA im Bereich Raps gezeigt wie die Akzeptanz neuer Produkte wirkungsvoll gesteigert werden kann. Besonders für regionale Produkte sind durch zentral-regionale Kooperationsprojekte mit der CMA und ihren Partnerorganisationen auf Landesebene⁷⁴ Fördermöglichkeiten vorhanden. Weitere Projektträger im Bereich Regionalentwicklung, zum Teil schon mit Erfahrung in der Pflanzenölvermarktung, sind Regionen Aktiv, Leader plus⁷⁵ oder PLENUM. Eine Ergänzung dazu könnte die Teilnahme an bereits bestehenden Dachmarken wie Unser Land sein (Zeichennutzung erfolgt gegen Bezahlung unter Auflagen wie regionaler Produktion).

Sondierungen beim kleinen LEH, POS-Aktionen oder andere Werbung sind zur Zeit noch verfrüht, da kein Produkt in den nötigen Mengen und gleichbleibender Qualität vorliegt. Für einzelne Landwirte würde sich die Kontaktaufnahme mit Hofläden und Naturkosthandel anbieten. Allerdings wäre dieses Vorgehen im Namen einer Erzeugergenossenschaft sicherlich wirkungsvoller.

73 Z.B. bezüglich Hartsaatenausstattung etc.

74 Marketing und Absatzgesellschaft Baden-Württemberg, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt u.a.

75 Die St. Wendeler Ölmühle wird durch dieses Programm finanziell gefördert.

11 Zusammenfassung und Ausblick

Der Anbau von Färberdistel im ökologischen Landbau wird in Deutschland derzeit nicht praktiziert, ist aber in sommerwarmen und -trockenen Regionen problemlos möglich. Allerdings steht bis dato noch kein zertifiziertes Bio-Saatgut zur Verfügung, so dass auf die wenigen kommerziellen in der EU zugelassenen Sorten zurückgegriffen werden müsste. Bei der Sortenwahl für Deutschland sind vor allem die Ertragssicherheit (Krankheitsdruck) und ausreichende Ölgehalte zu beachten. Zur Zeit werden an der Thüringischen Landesanstalt für Landwirtschaft entsprechende Sorten entwickelt.

Die wichtigste kommerzielle Nutzung von kbA-Saflor ist derzeit die Speiseölproduktion. Für technische und kosmetische Anwendungen wird ebenfalls Lebensmittelqualität verarbeitet. Technische Öle werden jedoch oftmals raffiniert, so dass eine Vermarktung als Bioware nicht mehr möglich ist. Marginale Märkte bestehen für Blütennutzung als Textilfärbemittel und in Teemischungen. Die Blütenernte ist in Deutschland ohne entsprechende Erntemaschinen unwirtschaftlich. Unter den Verwendungsmöglichkeiten des Presskuchens ist diejenige als Futtermittel rentabler als Biogaserzeugung, Düngemittel- und thermische Nutzung.

In der vorliegenden Studie wurden für zwei fiktive Betriebe – einen Kleinbetrieb (20ha) in Baden-Württemberg und einen Großbetrieb (100ha) in Thüringen – Deckungsbeitrags- und Kostenrechnungen der Erzeugung deutscher kbA-Saflorsaat erstellt. Als Verwendung des Presskuchens wurde die Nutzung als Futtermittel angenommen. In einem zweiten Schritt wurden Kostenrechnungen für je zwei Verarbeitungsszenarien von Saflorsaat zu Speiseöl erstellt: Dezentrale Pressung mit einer kleinen Schneckenpresse (50kg Ölsaath/h) im Erzeugerbetrieb bzw. Lohnpressung in einer industriellen Ölmühle.

Für die dezentrale Pressung wurden verschiedene Möglichkeiten der Investitionsförderung berücksichtigt. Das Szenario der Lohnpressung wurde alternativ mit Lohnabfüllung bzw. Abfüllung im Erzeugerbetrieb kombiniert.

Dabei ergab sich, dass der niedrigste Selbstkostenpreis je handelsüblichem 500ml-Gebinde Speiseöl für das Szenario 'Großbetrieb dezentrale Pressung' erzielt wurde. Dezentrale Pressung war immer kostengünstiger als Lohnpressung und eigene Abfüllung als Lohnabfüllung. Am oberen Ende der Kostenskala lag das Szenario 'Kleinbetrieb, Lohnpressung und Lohnabfüllung' bereits über den üblichen Einkaufspreisen vergleichbarer Produkte im Naturkosthandel.

Zentraler Kostenfaktor bei der Ölherstellung sind die Bereitstellungskosten der Ölsaath. Hier können Einsparungen durch großflächigeren Anbau oder Förderung große Auswirkungen auf die Kosten des Endprodukts zeigen. Weiteres wichtiges Kriterium für die Rentabilität der dezentralen Pressung ist die Auslastung der Anlage. Diese kann über Zusammenschlüsse von Erzeugergemeinschaften oder Annahme / Zukauf fremden Pressguts zur Lohnpressung optimiert werden. Auch die Beantragung von Fördermitteln und Teilnahme an Projekten kann sich für Zusammenschlüsse von Landwirten einfacher gestalten. Allerdings sind die Auswirkungen von Investitionsförderung auf den Mindestabnahmepreis des Öls geringer als eine effektive Absenkung der Bereitstellungskosten der Ölsaath.

Als Absatzweg für den Speiseölbereich im kleinen Maßstab bietet sich neben der

Direktvermarktung vor allem der Naturkosthandel an. Der Anteil von (Import-)Distelöl im Bio-Speiseölsegment dürfte sich mittelfristig auf Gesamtniveau ausbauen lassen, wenn ein marktreifes Produkt in größeren Mengen vorläge. Dazu müssten zusätzliche Absatzkanäle erschlossen werden, was im jetzigen Stadium - vor der Produktentwicklung - noch nicht möglich ist.

Wichtigstes Alleinstellungsmerkmal für kbA Saflor-Speiseöle ist neben den allgemein beworbenen ernährungsphysiologischen Vorteilen und der ökologischen Produktion vor allem die Regionalität des Produkts. Hier eröffnen sich über die allgemeinen Fördermaßnahmen hinaus Möglichkeiten der Vermarktungsförderung und der Teilnahme an Spezialprojekten der Regionalvermarktung. Eine interessante Option für die traditionellen Anbaugebiete wäre zudem die EU-weite Eintragung als geschützte Herkunftsangabe.

Neben betriebswirtschaftlichen Aspekten machen pflanzenbauliche und agrarökologische Vorteile Saflor zu einer interessanten Alternative für den Ökolandbau. Hier sind der problemlose Anbau auch an Marginalstandorten und die Eignung für verschiedene Fruchtfolgen und Mischkulturen zu nennen. Außerdem sprechen die Erhöhung des Ölsaatenanteils im Biobetrieb, die Funktion als späte Bienenweide und die Bereicherung des Landschaftsbildes für eine Wiedereinführung des Safloranbaus in Deutschland.

12 Literatur

- AID: Ölsorten und ihre Charakteristika. <http://www.aid.de/downloads/oel.pdf> (download am 17.10.05).
- BAUHIN, K. (1658): New vollkommen Kräuter-Buch. Offenbach am Main.
- BECKER, K. & S. JOHN (2000): Farbatlas Nutzpflanzen in Mitteleuropa. Ulmer, Stuttgart.
- BELITZ, H.D., W. GROSCH & P. SCHIEBERLE (2001): Lehrbuch der Lebensmittelchemie. 5. Auflage. Springer.
- BERGMAN, J.W. & H.H. MÜNDEL (Hg.)(2001): Vth International Safflower Conference, Williston, USA.
- BERNARDINI, E. (1983): Oilseeds, Oils and Fats. Volume1: Raw materials. Interstampa, Rom.
- BEYTHIEN, A. & E. DRESSLER (Hg.)(1920): Merck's Warenlexikon für Handel, Industrie und Gewerbe. 7. Auflage. Gloeckner, Leipzig. Nachdruck 1996 durch Manuscriptum Recklinghausen.
- BIESALSKI, H.-K. & P. GRIMM (2002): Taschenatlas der Ernährung. 2. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- BIOVISTA (2005): Warenkunde Pflanzenöl. www.biovista.de/images/warenkunde_oel.pdf (download am 16.11.05).
- BRAMM, A., M. DAMBROTH & S. SCHULTE-KÖRNE (1990): Ertragsanalytische Untersuchungen an Lein, Leindotter und Mohn. Landbauforschung Völkenrode 40(2): 107-114.
- BUNDESANSTALT FÜR GETREIDE-, KARTOFFEL- UND FETTFORSCHUNG: Seed Oil Fatty Acids. Datenbank. www.bagkf.de/sofa/ (download am 16.11.05).
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (BMLF)(1998): Ergebnisbericht Europakonferenz für Nachwachsende Rohstoffe, Gmunden.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL)(2005): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2005.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL)(Hg.)(2002): Bericht über biologisch schnell abbaubare Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten. Broschüre.
- BUND ÖKOLOGISCHE LEBENSMITTELWIRTSCHAFT (BÖLW)(2005): Die Ökologische Lebensmittelwirtschaft in Deutschland: Zahlen, Fakten, Daten. Pressekonferenz Biofach 17.02.2005. www.boelw.de (download am 16.11.05).
- BUND ÖKOLOGISCHE LEBENSMITTELWIRTSCHAFT (BÖLW)(2004): Die Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2004. Zahlen, Daten, Fakten. Pressekonferenz 15.01.2004. www.boelw.de (download am 16.11.05).
- CHAVAN, V.M. (1961): Niger and Safflower. Indian Cent. Oilseeds Com., Hyderabad.
- CLARK, S., K. KLANSKY, P. LIVINGSTON & S. TEMPLE (1999): Crop Yield and Economic Comparisons of Organic, Low-Input and Conventional Farming Systems in California's Sacramento Valley. American Journal of Alternative Agriculture 14(3): 109-121.
- CLAUPEIN, W., C. BECKER, C. REINBRECHT & S. V. WITZKE-EHBRECHT (2003): Screening, Selektion und Anbauwürdigkeit von Saflor (*Carthamus tinctorius*) und Leindotter (*Camelina sativa*) für die Speiseölgewinnung unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus. Zwischenbericht.
- CLAUPEIN, W. & C. REINBRECHT (2005): Vergleich der Anbaueignung verschiedener Ölpflanzenarten und -sorten für den Ökologischen Landbau unter den Aspekten

- Speiseölgewinnung und Eiweissquelle. Schlussbericht. www.orgprints.org/4844 (download am 16.11.05).
- CORLETO, A. & H.-H. MÜNDEL (Hg.)(1997): Proceedings of the Fourth International Safflower Conference. Bari, Italy.
- CORLETO, A., E. ALBA, G.B. POLIGNANO & G. VONGHIA (1997): Safflower: A Multipurpose Species with Unexploited Potential and World Adaptability. The Research in Italy. In: CORLETO, A. & H.-H. MÜNDEL (Hg.)(1997).
- DACHLER, M. & H. PELZMANN (1999): Arznei- und Gewürzmittelpflanzen - Anbau, Ernte, Aufbereitung. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Agrarverlag, Wien.
- DAJUE, L. & H.-H. MÜNDEL (1996): Safflower. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops, Vol. 7. IPGRI Schriftenreihe in Zusammenarbeit mit IPK Gatersleben.
- DAJUE, L. & H. YUANZHOU (Hg.) (1993): Proceedings. Third International Safflower Conference. Beijing, China.
- DALLINGER, F.X. (1800): P. Dallinger's Nachrichten über Saflor- und Waukultur. Attenkover, Ingolstadt.
- DESHPANDE, S.L. & A.R. SAWANT (2001): Intercropping of Safflower in Toria (Indian rapeseed) and Mustard. In: BERGMAN, J.W. & H.H. MÜNDEL (Hg.) (2001).
- DESHPANDE, S.L. & A.R. SAWANT (1997): Safflower Intercropping in Lentil and Amaranthus. In: CORLETO, A. & H.-H. MÜNDEL (Hg.)(1997).
- DGF-FACHGRUPPE ANALYTIK UND QUALITÄTSSICHERUNG (2005): Qualitätskriterien für kaltgepresste und native Speiseöle. www.dgfett.de/fginfo/qualit%E4tskriterien_native_speise%F6le.pdf (download am 01.10.05).
- DIEPENBROCK, W., G. FISCHBECK & K.-U. HEYLAND (1999): Spezieller Pflanzenbau. Ulmer, Stuttgart.
- DLG (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT E.V., Hg.)(1997): Futterwerttabellen: Wiederkäuer. DLG –Verlag, Frankfurt.
- DUKE, J.A. (1983): Handbook of Energy Crops. Unveröffentlicht.
- DUKE, J.A. (1978): The quest for tolerant germplasm. In: ASA Special Symposium 32, Crop Tolerance to Suboptimal Land Conditions: 1-61. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin.
- ELFADL, E.Y., C. REINBRECHT, W. CLAUPEIN & S. v. WITZKE-EHRBRECHT (2005): Potenzial des Anbaus von Saflor (*Carthamus tinctorius* L.) unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus in Mitteleuropa. In HESS, J. & G. RAHMANN (Hg.): Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Kassel University Press GmbH, Kassel.
- FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (FNR)(2001): Adressverzeichnis Nachwachsende Rohstoffe 2001 <http://fnr-server.de/cms35/?id=155&kat=4040>. (download am 16.11.05).
- FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (FNR)(2004): Broschüre Färberpflanzen. FNR, Gülzow.
- FAO ANIMAL FEED RESOURCES INFORMATION SYSTEM (AFRIS): <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/Data/368.htm>, <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/Data/495.htm> (download am 16.11.05).
- FAO STAT: www.fao.org/
- FRANKE, G. (Hg.)(1994): Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen. Bd. 3, Spezieller Pflanzenbau. Ulmer, Stuttgart.

- FRESE, L. (1994): Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen im Hinblick auf eine Diversifizierung der landwirtschaftlichen Produktion. In: KLEINSCHMIT, J., F. BEGEMANN & K. HAMMER (Hg.)(1994): Schriften zu Genetischen Ressourcen, Band 1: Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft - Waldbäume und Sträucher. Tagungsband eines Symposiums vom 9. bis 11. November 1994 in Witzenhausen.
- FRICK, C. & T. HEBEISEN (2003): Medizinische Ölpflanzen – Zwischenbericht 2003, unveröffentlicht.
- FRICK, C., T. HEBEISEN & C. REINBRECHT (2005): Distelöl aus Schweizer Saflor? Agrarforschung 12(04):146-151.
- FRÜHSCHÜTZ, L. (2005): Speise-Öle. Zitiert nach biovista Warenkunde Speiseöle (www.biovista.de) (download 16.11.05).
- FUCHS, L. (1543): New Kreüter-Buch. N. Isengrin, Basel.
- GEISLER, G. (1991): Farbatlas landwirtschaftliche Kulturpflanzen. Ulmer, Stuttgart.
- GODIN, V.J. & P.C. SPENSLEY (1971): Oil and Oilseeds. Crop and Product Digests, Vol.1. Tropical Products Institute, London.
- GOESSLER, R. (Hg.)(2004): Abrechnungsmodalitäten für Getreide und Raps. Materialien zur Marktberichterstattung, Bd. 50. ZMP Bonn.
- GOSS, H. & K.K. OTAGAKI (1954): Titel nicht zitiert. Calif. Agric., 8(5):15. Zitiert nach FAO <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/Data/368.htm> (download am 16.11.05).
- GRAF, T. (2005): Dezentrale Ölgewinnung heute. Vortrag anlässlich der Gemeinschaftstagung Rapsölkraftstoff und Rapsspeiseöl aus dezentraler Ölsaatenverarbeitung am 16./17. Juni 2005 in Veitshöchheim. http://www.ufop.de/downloads/03_Graf.pdf (download am 16.11.05).
- GRAF, T. (ohne Jahresangabe): Komponenten für eine dezentrale Ölgewinnungsanlage. TLL, Jena. <http://www.tll.de/ainfo/fbntx47.htm> (download am 16.11.05).
- GRAF, T. & G. REINHOLD (2004): Erarbeitung eines Qualitätsmanagements für die dezentrale Ölsaatenverarbeitung. Jahresbericht. Themenblatt-Nr.: 42.17.430. TLL, Dornburg.
- GRAF, T., A. BIERTÜMPFEL & A. VETTER (2003): Maßgeschneiderte Pflanzenöle aus alternativen Ölpflanzen. TLL Dornburg. <http://www.tll.de/ainfo/fbntx47.htm> (download am 24.08.05).
- GRAF, T., G. REINHOLD, R. HEYDRICH & B. HERRNBERGER (2003): Qualitätsmanagement der dezentralen Ölsaatenverarbeitung; Zwischenbericht; Themenblatt-Nr.: 42.17.430. Ainfo-Datenbank. www.tll.de (download am 16.11.05).
- GRAF, T. & G. REINHOLD (2003): Möglichkeiten der dezentralen Ölsaatenverarbeitung. Ainfo-Datenbank. www.tll.de (download am 16.11.05).
- GUPTA, R., J.P. SRIVASTAVA, B.S. GUPTA & K.S. DUTTA (1986): Palatability and Nutritive Value of Expeller Pressed Kosum (*Schleichera oleosa*) Cake. Indian Journal of Animal Health 25 (2):165-169.
- HEISS, R. (Hg.)(2003): Lebensmitteltechnologie. Springer-Verlag, Berlin.
- HENKEL, H. (1997): Betrachtungen zum Rapsschrotmarkt. In: Rapssaat und fettreiche Produkte in der Tierernährung. UFOP Schriften, Heft 4.
- HERO (KOMPETENZZENTRUM HESSEN ROHSTOFFE) E.V.: Färberdistel, Saflor. www.uni-giessen.de/nawaro/pflanzen/anbau/f_distel.html (download 22.11.05).
- HÖGGEMEIER, A. (2003): Monatsporträts des botanischen Gartens der Ruhr-Universität Bochum. www.boga.ruhr-uni-bochum.de/html/monatsportraits/August2003.html

(download am 16.10.05).

HOFFMANN, M. & O. STEINHÖFEL (2005): Futtermittelspezifische Restriktionen – Rinder, 2. Auflage. Zitiert nach <http://www.portal-rind.de/portal/artikel/detail.php?artikel=102> (download am 16.11.05).

HOLZFORSCHUNG AUSTRIA (2003): Verbesserung des Absatzes von pflanzlichen Ölen aus österreichischen Ölsaaten durch Steigerung der technischen Qualität im Hinblick auf die Anforderungen in der Lack- und Bindemittelindustrie. Studie im Auftrag des BMVIT. http://fabrikderzukunft.at/fdz_pdf/panel_2.pdf . (download am 16.11.05).

HONGCAI, L. (1993): An Experiment of Intercropping Maize with Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). In: DAJUE, L. & H. YUANZHOU (Hg.)(1993).

JUNGJOHANN, D. (2005): Vortrag zur BÖLW-Herbsttagung.

KASBOHM, A. (2003): Bio-Produkte im LEH: Chancen und Risiken. Zusammenfassung einer Podiumsdiskussion auf der Biofach. In: ZMP Ökomarkt Forum 22.

KÄB, H. (2001): Marktanalyse Industrielle Einsatzmöglichkeiten von High Oleic Pflanzenölen. Gülzower Fachgespräche 73. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR), Gülzow.

KHIDIR, O.M. & P.F. KNOWLES (1970): Cytogenetic studies of *Carthamus* Species (Compositae) with 32 Pairs of Chromosomes. II. Intersectional Hybridization. Canadian Journal of Genet. Cytol. 12:90-99.

KLÖCKL, I.: Farbchemie Saflorkarmin. <http://www.2k-software.de/ingo/farbe/nchinon.html> (download am 22.11.05)

KNOWLES, P.F. (1982): Safflower. Genetics and Breeding Improvement of Oil Seed and Industrial Crops by Induced Mutations. Proceedings of the Advisory Group Meeting, IAEA, Vienna. Zitiert nach NWOKOLO, E. & J. SMARTT (1996).

KÖRBER-GROHNE, U. (1988): Kulturpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie. Theiss Verlag, Stuttgart.

KOLTE, S.J. (1985): Diseases of Annual Edible Oilseed Crops, Vol. III: Sunflower, Safflower & Nigerseed Diseases. CRC Press, Boca Raton.

KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT (KTBL) (2005): Dezentrale Ölsaatenverarbeitung. KTBL, Münster.

KTBL (2004): Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/05. KTBL, Münster.

KTBL (2002): Kalkulationsdaten Ökologischer Landbau. KTBL, Münster.

LACHOVER, D. & J. KOSTRINSKY (1965): Trials and Observations on the Value of Green Safflower as Fodder and Silage. Qualitas Pl. Mater. Veg. 12(4):363-75. Zitiert nach WEISS (1971).

LACKNER, U. (2004): Das Marketingkonzept der CMA für Bio-Lebensmittel. Vortrag zur Herbsttagung des BÖLW.

LANDGRAF, D., V. WÖHLER, K. BERLIN, I. LANDECK & G. GUNSCHERA (1999): Neue Rohstoffvorräte in der Lausitz. Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf Kippböden. <http://www.fib-ev.de/landgraf/nr.htm> (download am 09.08.2004).

LANGETHAL, C.E. (1876): Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenkunde und des Pflanzenbaues. Wiegand, Hempel & Parey, Berlin.

LANGETHAL, C.E. (1856): Geschichte der theutschen Landwirtschaft. F. Luden, Jena.

LANGETHAL, C.E. (1845): Lehrbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenkunde. Verlag der Cröker'schen Buchhandlung, Jena.

LANDESANSTALT FÜR PFLANZENBAU FORCHHEIM (LAP)(2001): Untersuchungen über die Fettsäure-

- und Tocopherolgehalte von Pflanzenölen. Informationen für die Pflanzenproduktion, Sonderheft 1/2001. Eigenverlag LAP, Forchheim.
- LAP FORCHHEIM (1999): Ölgehalte und Fettsäurezusammensetzung von Ölpflanzen. Download von www.infodienst-mlr.bwl.de/la/LAP/pflqual/nahrung/fettoel.htm im August 2005, Internetseite in Umstrukturierung.
- LATHA, T.S. & V. PRAKASH (1984): Studies on the Proteins from Safflower Seed (*Carthamus tinctorius* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry 32(6):1412-1416.
- LYMAN, C.M. ET AL. (1956): Zitiert ohne Titel in FAOstat. Journal of Agricultural and Food Chemistry 4:1008.
- MAGNUS, ALBERTUS (um 1260): De vegetabilibus et plantis libri VII: De natura rerum. Übersetzt von WIMMER, A. (1908): Deutsche Pflanzenkunde nach Albertus Magnus. Halle.
- MATTSON, F.H. & S.M. GRUNDY (1985): Comparison of Effects of Dietary Saturated, Monosaturated and Polysaturated Fatty Acids on Plasma Lipids and Lipoproteins in Man. Journal Lipid Research 26:194-202. Zitiert nach NWOKOLO, E. & J. SMARTT (1996).
- MAURER, K. (2001): Projektierung von dezentralen Pflanzenölgewinnungsanlagen. Vortrag, unveröffentlicht.
- MOHAN, L., C.V. REDDY, P.V. RAO & S.M. SIDDIQUI (1984): Safflower (*Carthamus tinctorius* Linn.) Oilcake as a Source of Protein for Broilers. Indian Journal of Animal Science 54(9): 870-873.
- MOSCHNER C.R. (2003): Abschätzung des Gehalts wertgebender Inhaltsstoffe von Sonnenblumensaat mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS); Diplomarbeit FH Hannover.
- NORMENKOMMISSION FÜR EINZELFUTTERMITTEL IM ZENTRALAUSSCHUSS DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFT (2005): Positivliste für Einzelfuttermittel (Futtermittel-Ausgangserzeugnisse). Bonn.
- NWOKOLO, E. & J. SMARTT (1996): Food and Feed from Legumes and Oilseeds. Chapman & Hall, London.
- OMIDI TABRIZI, A.H. & J. FERNANDEZ MARTINEZ (2002): Floret Removal Effects on Grain and Oil Yield and their Components in Spring Safflower. In: Sesame and Safflower Newsletter 17: 71-76. <http://safflower.wsu.edu> . (download am 16.11.05).
- PABST, H.W. (1860): Lehrbuch der Landwirtschaft, 5. Auflage. Bd. 1. Braumüller, Wien.
- PATEL, B.M. (1966). A Review of Work Done from 1961 to 1965. Anand, Indian Council of Agricultural Research.
- PAULSEN, H.M., C. DAHLMANN & M. PSCHIEDL (2003): Anbau von Ölpflanzen im Mischanbau mit anderen Kulturen im ökologischen Landbau. In: FREYER, B. (Hg.): Ökologischer Landbau der Zukunft - Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, S.49-52. Wien. <http://orgprints.org/00001862/> (download am 16.11.05).
- PAULSEN, H.M. (2003): Fruchtfolgegestaltung im Ökobetrieb zur Erlangung einer Treibstoffautarkie. Institut für ökologischen Landbau, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL). Beitrag: Dezentrale Pflanzenölnutzung. 7.Tagung Erneuerbare Energien in der Landwirtschaft, Aulendorf, Baden-Württemberg. <http://orgprints.org/2211/> (download am 16.11.05).
- PURSEGLOVE, J.W. (1968): Tropical Crops – Dicotyledons. Longman, London.
- RAGNI, M., A. VICENTI, G. MARSICO, A. CAPUTI, JAMBRENBHI, A. DI SUMMA & G. VONGHIA (1997): Effect of Safflower Oil in Feeds for Turkeys. In: CORLETO, A. & H.H. MÜNDEL (Hg.)(1997).
- RAJ, A.G., P. KOTHANDARAMAN & R. KADIRVEL (1983): Proximate Composition and the Nutritive Value of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Seed Meal. Cheiron 12,6: 290-293.
- RASHID, A., A. BEG, A.A. ATTARY, H. KETATA, N. ALI, S.S. POURDAD & K.A. DEZAJ (2002): Oilseed

Crops for the Highland of CWANA.

<http://www.icarda.cgiar.org/Publications/Caravan/caravan16/focus/oilseed.htm> (download am 16.11.05).

REDELBERGER, H. (Hg.)(2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft. KTBL, Darmstadt.

REINBRECHT, C. (2004): Vorträge zur Pflanzenzüchtung. Nicht veröffentlicht.

REINBRECHT, C., A. BÜCHSE, J. BÖHNHARDT, W. FRIEDT, R. FUNK, W. GERHARDT, V. HAHN, K. HANSMANN, O. HÜBNER, K. KLEY, M. KLOTZ, W.W. LUEHS, H.P. PIEPHO ET AL. (2004a): Vergleich der Anbaueignung verschiedener Ölpflanzenarten für den Ökologischen Landbau. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Bd. 16:133-134.

REINBRECHT, C., S. BARTH, S. v. WITZKE-EHBRECHT, M.A. KHAN, H.C. BECKER, G. KAHNT & W. CLAUPEIN (2004b): Evaluierung von Saflor-Akzessionen für den Ökologischen Landbau. Vorträge zur Pflanzenzüchtung 62:101-103.

REINBRECHT, C. (2004c): Der Anbau von Ölpflanzen. Aus: Vorlesungsfolien vor dem Modul Probleme und Perspektiven des Ökolandbaus (Universität Hohenheim November 2004).

REINBRECHT, C., S. BARTH, M.A. KHAN, H.C. BECKER, S. v. WITZKE-EHBRECHT, G. KAHNT & W. CLAUPEIN (2003a): Selektion anbauwürdiger Saflor-Formen für den Ökologischen Landbau aus einem zweijährigen Screening-Experiment. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 15:23-26.

REINBRECHT, C., V. HAHN, H.C. BECKER, S. v. WITZKE-EHBRECHT & W. CLAUPEIN (2003b): Vergleich der Anbaueignung verschiedener Ölpflanzenarten und -sorten für die Speiseölproduktion im ökologischen Landbau. In: FREYER, B. (Hg.): Ökologischer Landbau der Zukunft: Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Wien.

REINBRECHT, C., H.C. BECKER, S. v. WITZKE-EHBRECHT & W. CLAUPEIN (2002): Evaluierung von Saflor- und Leindotter-Genotypen zur Nutzung als Ölpflanze im Ökologischen Landbau. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 14: 269-270.

REITBERGER, F. (1994): Die Gewinnung von kaltgepressten Speiseölen in dezentralen Anlagen - Qualitätsmerkmale, lebensmittelrechtliche Anforderungen, Marktanalyse sowie alternative Verwendung im Bereich "Nachwachsende Rohstoffe". Diplomarbeit. Institut für Landtechnik, Freising-Weihenstephan.

REMMELE, E., K. THUNEKE, A. ATTENBERGER, K. STOTZ, A. ROCKTÄSCHEL, R. FLEISCHMANN & F. RABA (2005): Pflanzenöl als Speiseöl, Treib-, Schmier- und Verfahrensstoff.

http://www.stmlf-design2.bayern.de/tfz/tec/oel/pdf/mb_2re_pfl_oel_treibstoff.pdf (download am 16.11.05).

REMMELE, E., J. BREUN, A. ROCKTÄSCHEL & B.A. WIDMANN (2002): Filtration von kaltgepresstem Rapsöl aus dezentralen Anlagen. Landtechnik, 57(3):154-155.

RODEHUTSCORD, M. & H. KLUTH (2002): Ölsaaten und deren Verarbeitungsprodukte als Futtermittel für Wiederkäuer; 2. Symposium Öl- und Faserpflanzen, Jena.

SCHARRER, V.K. & R. SCHREIBER (1940): Titel nicht zitiert. Zeitschrift für Tierernährung Futtermittelkunde, 4:42. Zitiert nach FAO

<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/Data/368.htm> (download am 16.11.05).

SCHIRRMACHER, M. ET AL. (2004): Betriebswirtschaftliche Auswertung ökologisch wirtschaftender Betriebe der neuen Bundesländer.

<http://www.tll.de/ainfo/pdf/baus0204.pdf> (download am 16.11.05).

SCHNECK, H. (1997): Acht Jahre Pflanzenbauversuche im ökologischen Landbau. Staatliche Technikerschule für ökologischen Landbau, Landshut - Schönbrunn.

SCHÖNE, F., A. VETTER & G. REINHOLD (1999): Einsatzvarianten von Presskuchen aus

dezentralen Anlagen der Ölgewinnung und deren Bewertung.

SCHRAA, M. & A. SCHWIERZ (2005): Ölsaaten in Osteuropa. ZMP Spezial Nr. 25.

SCHUSTER, W.H. (1992): Ölpflanzen in Europa. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft Verlags-GmbH, Frankfurt.

SEN, K.C. (1938): Titel nicht zitiert. Indian Council of Agricultural Research. Bulletin No. 25. Zitiert nach FAO <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/Data/368.htm> (download am 16.11.05).

SHOUCHUN, ET AL. (1993): In: DAJUE, L. & H. YUANZHOU (Hg.)

SMITH, J.R. (1996): Safflower. AOCs Press, USA.

STMLF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN)(2005): Kulturanleitung Saflor.
www.stmlf-design2.bayern.de/aflue/re/oeko/Kulturanleitungen/Saflor-05.pdf.

STOTZ, K. & E. REMMELE (2005): Dezentrale Ölsaatenverarbeitung in Deutschland – Ergebnisse einer Befragung. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.

STRASBURGER, E. ET AL. (1983): Lehrbuch der Botanik. 32. Auflage. G. Fischer, Stuttgart.

SYNGENTA DEUTSCHLAND: Kulturen: Saflor (Färberdistel).
www.syngenta.de/de/ku/spezial/arznei/arz_saf.asp (download 22.11.05).

TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM (TFZ) STRAUBING: Speiseöl. www.tfz.bayern.de (download 22.11.05).

TANAKA, D.L., J.M. KRUPINSKY, S.D. MERRILL & R.E. RIES (2001): Safflower Production as Influenced by Previous Crops. In BERGMAN, J.W. & H.H. MÜNDEL (Hg.)(2001): Vth International Safflower Conference, Williston, N.D., USA.

TLL (THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, Hg.)(2004): Feldversuchsbericht 2002 und 2003. Ölfrüchte und Nachwachsende Rohstoffe. <http://www.tll.de/ainfo/sondx8.htm> (download am 25.08.05).

TLL (THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT)(2003): Anbautelegramm für Saflor (*Carthamus tinctorius* L.) - 02/2003 - <http://www.tll.de/ainfo/ssndx2.htm>. (download am 16.11.05).

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT (2004a): Analyse der strukturellen Entwicklung der Thüringer Landwirtschaft 2004.

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT (2004b): Ökologischer Landbau in Thüringen 2003. Heft-Nr. 5101620/2004.

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT (2004c): Förderfibel 2004/2005. Ratgeber für Kommunen, Unternehmen, Verbände und Verwaltung. Gutenberg Druckerei GmbH, Weimar.

TSC NIEDERLAUSITZ: Pflanzendatenbank für nachwachsende Rohstoffe www.neue-werte.de.

VDAW (VERBAND DER AGRARGEWERBLICHEN WIRTSCHAFT)(2005): Jahresbericht 2004/5.

VDOE (VERBAND DEUTSCHER ÖLMÜHLEN)(o. Jahr): Zitiert nach REINBRECHT (2003).

V. ETEN, C.H. ET AL. (1963): Titel nicht zitiert. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 11:137. Zitiert nach FAO <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/Data/495.htm> (download am 16.11.05).

VETTER, R. (1996): Anbaueignung neuer Ölpflanzen als alternative Kulturen in der Rheinebene. Abschlussbericht ITADA Projekt 9.

VETTER, A., T. GRAF, A. BIERTÜMPFEL, G. WURL, P. WIESER, C. ORMEROD, R. HEYDRICH, H. RUDEL & A. WERNER (2004): Feldversuchsbericht 2002 und 2003. Ölfrüchte und Nachwachsende

Rohstoffe. TLL, Jena.

VETTER, A. & A. BIERTÜMPFEL (2003): Alternative Ölpflanzen für den kleinflächigen Anbau. <http://www.tll.de/ainfo/sandx10.htm> (download am 10.08.05).

WALISZEWSKI, K. (1987): Fatty Acid Composition of Different Oils and their Soapstocks. Nutrition Reports International 35(1):87-91.

WEISS, E.A. (2000): Oilseed crops. Second edition. Blackwell Science Ltd.

WEISS, E.A. (1971): Castor, Sesame and Safflower. Leonard Hill, London.

WIEMER, H.-J. & F.W. KORTHALS ALTES (1989): Small-Scale Processing of Oilfruits and Oilseeds. Vieweg, Braunschweig.

WIESNER, J.V. (1927): Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Wilhelm Engelmann, Leipzig.

WURL, G. & A. BIERTÜMPFEL (2003): Züchtung von gelbfärbenden Pflanzenarten und Färberknöterich. <http://www.tll.de/ainfo/pdf/gart0403.pdf> (download am 16.11.05).

ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE (ZMP)(2005): Ökomarkt Forum 2005 (download am 17.11.05).

ZMP (ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE)(2005): Bio-Strukturdaten 2004.

ZMP (ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE)(2004): Ökomarkt Jahrbuch 2004.

ZMP (ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE) & CMA (2004): Nachfrage privater Haushalte 2004: Speiseöl. ZMP, Bonn.

ZNR (Zentrum für Nachwachsende Rohstoffe): Anbautelegramm Saflor. www.duesse.de/znr/heil_u_gewuerz_pflanzen/saflor.htm (download 22.11.05).

13 Adressen

Im Rahmen der Studie befragte Betriebe, Unternehmen, Verbände und Institutionen.

Tab.27: Adressen Erzeuger

<i>Firma/ Organisation</i>	<i>Telefon</i>	<i>Adresse</i>
Erzeuger		
Norddeutsche Pflanzenzucht	Tel.: 04351/736-0 Fax: 04351/736-299	Hohenlieth 24363 Holtsee
Ölmühle Jahrstorfer	Tel.: 09952/2544	Wochenweis 4, 94533 Mariaposching
Hr. Vogt-Kaute, Berater Naturland	Tel.: 09357/99952 Fax: 09357/99953 w.vogt-kaute@naturland.de	Eichethof, 85411 Hohenkammer

Tab.28: Adressen Ölmühlen

<i>Firma/ Organisation</i>	<i>Ansprechpartner</i>	<i>Telefon</i>	<i>Adresse</i>
Ölmühlen mit Safflorerfahrung			
Geiger Carl GmbH&Co. KG	Hr. Geiger	Tel.: 07144/84670	Daimlerstraße 8 71672 Marbach a.N.
Ölmühle Ditzingen GmbH & Co. KG	Hr. Störzbach	Tel.: 07156/8249	Johannes-Fuchs-Str. 5 71254 Ditzingen
Ölmühle Allkraft GmbH	Hr. Klingen	Tel.: 02163/89164	Alte Zollstr. 26 41372 Niederkrüchten
Kroppenstedter Pflanzenöl GmbH & Co.	Hr. Döpelheuer	Tel.: 039264/95112 info@kroppenstedter-oelmuehle.de	Wilhelm-Firse-Strasse 6 39397 Kroppenstedt
Ölmühle Walz	Hr. Hättig	Tel.: 07802/2294	Appenweiererstr.56 77704 Oberkirch
Ölmühle Solling GmbH	Hr. Baensch	Tel.: 05531/ 120557 www.oelmuehle-solling.de	Am Schloss 14 37639 Bevern
Willy Weises Erben		Tel.: 037325/ 6204	Bobritzschtalstr. 131, 09627 Bobritzs
Lausitzer Ölmühle Fritz Schkommodau KG		Tel.: 03571/ 406298	August-Bebel-Str. 5, 02977 Hoyerswerda

Firma/ Organisation	Bemerkungen	Telefon	Adresse
Ölmühlen ohne Saflorerfahrung			
Arge Naturölmühle GmbH	Nur Bio Raps	Tel.: 06676/ 919912	An der Alten Strasse 36132 Eiterfeld- Grossentaft
Fa. Wilhelm Unsöld	Mitglied im KTBL- Kuratorium nur Raps	Tel.: 07032/992425	Gültsteiner Mühle, 71083 Herrenberg
Ölmühle Josef Höpfinger	Nur Raps für technische Zwecke	Tel.: 08636/1021	84431 Heldenstein
Teutoburger Ölmühle GmbH & Co. KG		Tel.: 05451/9959-0 www.teutoburger-oelmuehle.de	Gutenbergstr.16a 49477 Ibbenbüren
Ölmühle Franz Rost	Nur Raps als technisches Öl	Tel.: 08631/4855	84562 Mettenheim
Bunge Deutschland GmbH		Tel.: 0621/3704-0 Tel.: 0621/3704-109	Bonadisstr. 3 – 5, 68169 Mannheim
Pflanzenölmühle Wassermann, Matthäus		Tel: 09773/303 www.pflanzenoelmuehle.de	Schloßgasse 15, 97618 Unsleben
Wasgau Ölmühle		Tel.: 06392/7280 www.wasgau-oelmuehle.de	Turnstraße 30, 76846 Hauenstein
Grünsfelder Ölmühle		Tel.: 09346/95197 Tel.: 09346/95198 gruensfelder_oelmuehle@t-online.de	Leuchtenbergstr. 28, 97947 Grünsfeld
REGIOÖL		Tel.: 02403/785365	Merzbrücker Str. 31, 52249 Eschweiler, www.regiooel.de
Ölmühle Hamburg AG	Spezialisiert auf Soja und Raps; keine Verarbeitung weiterer Ölsaaten	Tel.: 040/751940-0	Nippoldstr. 117, 21107 Hamburg
Bio-Kraft-Gesellschaft mbH		Tel.: 07304/919059	Dietingerstr. 5, 89336 Blaustein-Markbronn
Ölmühle Grunertshofen		Tel.: 08146/218	Hauptstr. 8, 82272 Grunertshofen
Wonnegauer Ölmühle		Tel.: 06241/56956	Herrnsheimer Hauptstr. 40 67550 Worms

Firma/ Organisation	Bemerkungen	Telefon	Adresse
Bruno Zimmer		Tel.: 06854/803000 Tel.: 06854/803002	Im Wallfeld 66649 Obertal
Hauser-Öl			Leitgering 5 84529 Tittmoning
Ölsaatenverarbeitung Frank Engelking	Nur Raps	Tel.: 05765/301 Tel.: 05765/7138	Glissen 8 31604 Raddestorf
pro communo AG		Tel.: 08063-810325	Bahnhofstr. 13 83620 Feldkirchen- Westerham
Naturöle Weicht		Tel.: 08241/919 093 heppolmkirchfeld@t-online.de	Im Kirchfeld 1 86860 Weicht
Ölfruchtmühle Oberes Werntal		Tel.: 09722/73 70	Lerchenhof 1 97440 Werneck/Ettleben
Sedlmayr- Ölsaatenverarbeitung GmbH		Tel.: 08259/1074	Weitenwinterried 86567 Hilgertshausen- Tandern
Allgäuer Ölmühle eK,	Biolandmitglied	Tel.: 08364 14 49 xaver.dopfer@t-online.de	Albisried 9 87663 Lengenwang
Agrargenossenschaft Bösleben eG	Nur Raps als techn. Öl	Tel.: 036200/677-30 info@kornbett.de	Ettischlebener Weg 15 99310 Bösleben
SÜGEMI – Südthüringer Getreide und Mischfutter GmbH Themar	Nur techn Öl, keine Lohnpressung	Tel.: 036873/259-0 www.suegemi.com	Tachbacher Str. 5 98660 Themar
Ölmühle / Ölpresse Fam. Horsch		Tel.: 09778/740020	Gutsstr. 27 97650 Fladungen- Weimarschmieden
Tobias Schmitt	Nur Raps als technisches Öl	Tel.: 09766/941097	Hauptstr. 6 97633 Großbardorf
Hermann Wagner		Tel.: 09422/912 216	Pfelling Nr. 20 94327 Bogen
Plankmühle Mühle- Agrarhandel	Raps als Kraftstoff	Tel.: 08462/13 94	Schweigersdorfer Str. 11 92334 Berching- Plankstetten

Tab.29: Adressen Verarbeiter und Händler

Firma/ Organisation	Saflor-Produkt	Telefon	Adresse
Händler / Verarbeiter			
Alfred Galke GmbH	Vertrieb Pflanzenfarben	Tel.: 05327/86810	Am Bahnhof 1-5 37534 Gittelde
Henry Lamotte	Pressung, Abfüllung, Verarbeitung	Tel.: 0421/5239-347	Merkurstr. 47 28197 Bremen
AURO Pflanzenchemie AG	Safloröl als Bindemittel in Heizkörperlacken	Tel.: 0531/28141-0 info@auro.de	Alte Frankfurter Straße 211 38122 Braunschweig
Gustav Heess GmbH Stuttgart	Oleochemische Erzeugnisse	Tel.: 0711/814900-0 http://www.heess.de	Postfach 102223 70018 Stuttgart
ECOTEC Naturfarben GmbH		Tel.: 02351/9539-5 naturfarben@volvox.de	Kalkofenweg 2 58513 Lüdenscheid
Beeck'sche Farbenwerke Beeck GmbH & Co. KG	Grundieröle, Lacke, Lasuren, Wachse	Tel.: 0711/900200 www.beeck.de	Burgauer Str. 2 70567 Stuttgart
Kreidezeit	Möbelwachs Dispersion	Tel.: 0241/15708-61 http://www.kreidezeit.com/	Thomashofstr. 5 52070 Aachen
Livos Pflanzenchemie GmbH und Co. KG	Hartwachs, Wachs-Öl	Tel.: 05825/88-34	Auengrund 10 29568 Wieren
Wollmond	Handel Blüten	Tel.: 08861/7137317	Weinstrasse 12 86956 Schongau
Heidelberger Naturfarben	Seidenmalfarben, Kindermalfarben	Tel.: 06221/3317-0	Mittelgewannweg 10 69123 Heidelberg
Raimund Müller GmbH & Co. KG	Vertrieb von Lacken, Harzen; Alkydharze auf Saflorölbasis	Tel.: 04101/79610	Hauptstr.4 25497 Prisdorf
NIG Nahrungs- Ingenieurtechnik GmbH	Textil- und Lederfärbung, Kosmetika	Tel.: 0391/2524275 www.nig- magdeburg.de	Wasserkunststr. 26, 39124 Magdeburg

Tab.30: Adressen Maschinenbauer

Firma/ Organisation	Telefon	Adresse
Hersteller Ausstattung		

Firma/ Organisation	Telefon	Adresse
Kernkraft Mossbauer und Rieglsperger GbR	Tel.: 08574-535 www.oelpresse.de	Willenbach 23a, 84367 Reut
Karl Strähle GmbH & Co.KG	Tel.: 07021/95097-0 info@straehle-maschinenbau.de	Robert-Bosch-Str. 11 73263 Dettingen/Teck
Egon Keller GmbH & Co.KG,	Tel.: 02191/8410-0	Anton-Küppers-Weg 17 42824 Remscheid– Hasten
Maschinenfabrik Reinartz GmbH & Co. KG	Tel.: 02131/9761-0	Postfach 100950 41409 Neuss
IBG Monforts GmbH & Co.KG	Tel.: 02166/8682-90 www.ibg-monforts.de	An der Waldesruh 23 41208 Mönchengladbach
Cimbria Sket GmbH	Tel.: 0391/68-2249 www.cimbria.com	Schilfbreite 2 39120 Magdeburg
Anton Fries Maschinenbau GmbH	Tel.: 08271/41137 www.anton-fries.de	Deutzring 6b, 86405 Meitingen-Herbertshofen
Alwid Sondermaschinenbau GmbH	Tel.: 04443/96630 www.alwid.de	Wilder Pool 3 49413 Dinklage
Langguth GmbH Etikettieranlagen	Tel.: 02536/806-0 www.langguth.com	Im Südfeld 17 48308 Senden-Bösensell
Eschenfelder	Tel.: 06392/7119	Turnstraße 30, 76846 Hauenstein

Tab.31: Adressen Verbände und Institutionen

Firma/ Organisation	Ansprechpartner	Telefon	Adresse
Verbände und Institutionen			
Bundesverband Pflanzenöle e.V.	Hr. Bies	Tel.: 0681/ 3907808 www.bv-pflanzenoele.de	Ev.-Kirch-Str. 8 66111 Saarbrücken
Verband dezentraler Ölmühlen, St. Wendeler Ölfarben	Hr. Hell, Vorsitzender	Tel.: 06851/903545	Hinten auf der Gass 66646 Marpingen
Bund der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft	Hr. Dr. Gerber	Tel. 030/28482-300 www.boelw.de	Marienstraße 19-20 10117 Berlin
Bundesverband Naturkost Naturwaren Einzelhandel e.V.	Fr. Röder	Tel.: 0221/139756-22	Ebertplatz 1 50668 Köln
CMA	Hr. Ziebell	Tel.: 0228/847-239	Koblenzer Str. 148 53177 Bonn

Firma/ Organisation	Ansprechpartner	Telefon	Adresse
Biovista	Hr. Spahn	Tel: 07243/9453-21	Goethestr.15 76275 Ettlingen
Deutsche Landwirtschafts- Gesellschaft e.V. DLG	Hr. Dr. Grandke	Tel.: 069/24 788-0 www.dlg.org	Eschborner Landstraße 122 D-60489 Frankfurt
Verband Dt. Ölmühlen		Tel.: 030/72625-900 www.oelmuehlen.de	Am Weidendamm 1a 10117 Berlin
FNR	Hr. Dr.-Ing. Theissen	Tel.: 0173/7232232	Hofplatz1 18276 Gülzow
VERN e.V.	Hr. Vögel	Tel.: 033334-70232	Burgstr. 20, 16278 Greiffenberg / Uckermark
Thüringer Ökoherz e.V.	Hr. Dr. Augsten	Tel.: 03643/4371- 28 Www.oekoherz.de	Wohlsborner Str. 2 99427 Weimar / Schöndorf
KTBL Arbeitsgruppe Qualitätsmanagement der dezentralen Ölsaatenverarbeitung	Hr. Brenndörfer	Fon: 06151/7001-0 www.ktbl.de	Bartningstr.49 64289 Darmstadt
Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen		Tel.: 030/31904202 www.ufop.de	Reinhardtstr. 18 10117 Berlin
Chemisches und Veterinäruntersuchungs- amt Stuttgart	Hr. Dr. Weißhaar	Tel.: 0711/957-1232	Schaflandstr. 3/2, 70736 Fellbach

Tab.32: Adressen Öko-Kontrollstellen

Firma/ Organisation	Ansprechpartner	Telefon	Adresse
Zertifizierer			
AliconBiocert GmbH		Tel.: 0711/351792-0 www.abcert.de	Schelztorstr. 73728 Esslingen
Lacon GmbH	Hr. Bessei	Tel.: 0781/9193730 www.lacon-institut.com	Postfach 1909 77654 Offenburg
Kontrollstelle für den Ökologischen Landbau GmbH	Hr. Dr. Xylander	Tel.: 036428/60934 kontrollstelle@t-online.de	Dorfstr. 11 07646 Tissa
Grünstempel	Fr. Großner	Tel.: 039209/46696	Hauptstr.19, 39164 Schleibnitz
Fachverein Ökokontrolle e.V.	Hr. Freitag	Tel.: 038738/7075-5 info@fachverein.de	K. Liebknecht-Str.26 19395 Karow
AG der Kontrollstellen und Agreco	Fr. Röttgeroth	Tel.: 05542/4044 agreco@t-online.de	Mündener Str.19 37218 Witzenhausen

Tab.33: Adressen Forschungsinstitutionen

Firma/ Organisation	Ansprechpartner	Telefon	Adresse
Forschung			
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Zentrum für Nachwachsende Rohstoffe	Hr. Dr. Vetter, Hr. Graf	Tel.: 03641/6831- 868-0 www.tll.de	Apoldaer Str. 4 07778 Dornburg
Institut für Pflanzenbau und Grünland Uni Hohenheim	Hr. Prof. Claupein, Hr. Elfadl	Tel.: 0711/459- 4114	Fruwirthstr. 23 70599 Stuttgart
Versuchsstation für Nutztierbiologie und ökologischen Landbau	Hr. Funk	Tel.: 0711/459- 2716	Schwerzstr. 21, 70599 Hohenheim
Fa. Agrartest	Hr. Kley	Tel.: 03644/563885	Dorfstr. 42, 99510 Stobra
Landesanstalt für Landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen	Hr. Dr. Oechsner	Tel.: 0711/4592683	Garbenstr. 9, 70599 Stuttgart
Technologie- und Förderzentrum Bayern im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe	Hr. Dr. Remmele	Tel.: 09421/300- 100	Schulgasse 18 94315 Straubing

14 Anlagen

Anlage 1: Fettsäuremuster von Saflorölen

Tab.34: Fettsäuremuster für Saflor- und High Oleic-Saflor-Öle

<i>Kette</i>	<i>Saflor</i>	<i>Saflor-HO</i>
6:0	NN	NN
8:0	NN	NN
10:0	NN	NN
12:0	NN-0,2	NN -0,2
14:0	NN-0,2	NN -0,2
16:0	5,3 -8,0	3,6 -6,0
16:1	NN -0,2	NN -0,2
17:0	NN -0,1	NN -0,1
17:1	NN -0,1	NN -0,1
18:0	1,9 -2,9	1,5 -2,4
18:1	8,4 -21,3	70,0 -83,7
18:2	67,8 -83,2	9,0 -19,9
18:3	NN -0,1	NN -1,2
20:0	0,2 -0,4	0,3 -0,6
20:1	0,1 -0,3	0,1 -0,5
20:2	NN	NN
22:0	NN -1,0	NN -0,4
22:1	NN -1,8	NN -0,3
22:2	NN	NN
24:0	NN -0,2	NN -0,3
24:1	NN -0,2	NN -0,3

NN < 0,05%

Quelle: Leitsätze für Speisefette und Speiseöle

Weitere Messwerte zu Fettsäuremustern können in der SOFA-Datenbank (Seed Oil Fatty Acids) des BAGKF unter <http://www.bagkf.de/sofa/> eingesehen werden.

Anlage 2: Kostenschätzung Umbauten dezentrale Ölmühle

Tab.35: Gebäudekosten dezentrale Ölmühle

Gebäudekosten für Ölpressraum		
Richtwerte; alle Posten inkl. Montage, teilweise Eigenleistung. Vorgaben: Umkleide und Toiletten entspr. Anforderungen der LMHV vorhanden. Annahmen: Raum 40m ebenerdig vorhanden, Silo außen, Saatreinigung in Lagerhalle außen, Förderung über Schnecke durch eine Luke ins Haus. Stahlbetonbodenplatte in leichtem Gefälle vorhanden (Reinigung mit Gummischleiber möglich).		
Zahl	Posten	Kosten € / Einheit
1,00	Halle Leichtbauweise zur Anlieferung, Vorreinigung und Lagerung Pressraum	35/m ³ 5600,00
1,00	Bodenablauf und Anschluss an bestehenden Kanal im Hof inkl. Sinkkasten mit Geruchverschluss	3500,00 3500,00
50m ²	Industrieestrich und Versiegelung	50/m ² 2500,00
80m ²	Wandanstrich Ölfarbe inkl. Spachteln	25/m ² 2000,00
1,00	Aussentür Stahl wärmedämmt, 2-flüglig, verglast	4000,00 4000,00
2,00	Fenster Dreh-/Kippbeschlag inkl. Durchbruch und Anputzen	700,00 1400,00
1,00	Innentür zum Haus, Stahlblech inkl. Zarge	700,00 700,00
4,00	Leuchstoffröhren 2-flammig, wasserdicht und expl.geschützt inkl. Verkabelung vom vorh. Verteiler	3000,00 3000,00
6,00	Steckdosen 380V, inkl. Verkabelung vom vorh. Verteiler	2000,00 2000,00
1,00	Heizungsplatte zur Raumtemperierung inkl. Verrohrung von vorh. Zentralheizung	3000,00 3000,00
1,00	Wasseranschluss mit Schlauch, Ausgussbecken	1500,00 1500,00
	Zwischensumme	29200,00
	Unvorhergesehenes	5000,00
	Planung Fachingenieur und Baugenehmigung (bei Nutzungsänderung)	2920,00
	Netto	37120,00
	MwSt.	5939,20
	Brutto	43059,20

Anlage 3: Kosten für die Ausstattung einer dezentralen Ölpresse - Alternativen

Tab.36: Kosten Ausstattung zur dezentralen Ölpressung

Benötigte Komponenten	Kosten
Fördertechnik	
Förderschnecke: 6m, 20t/h (KTBL)	1.300€
Förderschnecke: 12m, 30t/h, 4kW (KTBL)	2.100€
Saatreinigung	
Siebreiniger (Herst.2)	3.500€
Rüttelsieb (Herst.3)	2.000€
Siebreinigungssystem für mind. 1t (Herst.1)	> 15.000€
Schneckenpressen	
Kapazität: 12kg/h, 1.5/2.2kW (Herst.3)	5.700€
Kapazität: 24 kg/h, 2,2kW, Drehzahlregelung (Zwillingschnecke) (Herst.3)	8.600€
Kapazität: 20-50 kg/h, 3kW (Herst.4)	11.000€
Kapazität: 40kg/h, 4kW (Herst.5)	6.000€
Kapazität: 60kg Raps/h, 4kW (Herst.5)	9.000€
Kapazität: 80kg Saflor/h, 7.5kW inkl. Schaltkasten (Herst.6)	18.500€
Kapazität: 50-100kg/h, 7.5kW (Herst.4)	21.500€
Kapazität: 130kg Raps/h, 7.5kW inkl. Schaltkasten (Herst.3)	25.200€
Kapazität: 300 kg/h (Herst.3)	47.600€
Kapazität: 500 kg/h (Herst.3)	73.200€
Pumpen	
Elektrozahnrادpumpe (Herst.3)	700€
Absetzbecken, Tanks	
Sedimenter ohne Untertrichter, dreistufig (Herst.7)	3.300€
Sedimentationsanlage 300kg/h (KTBL)	6.000€
Absetzbecken (10-14d) (Herst.3)	2.300€
Absetzbecken 1000 l (Herst.8)	300€
Kammerfilter	
Unterschiedliche Volumina von 10-40 l (Herst.4)	3.000 – 14.500€
Unterschiedliche Volumina von 40-60 l (Inkl. Polzeifilter) (Herst.5)	7.000 – 11.000€
Kammerfilter, Kapazität: 40kg Raps/h (KTBL)	9.800€

Komponenten	Kosten
Vertikal- / Kerzenfilter	
Filterausrüstung (Herst.3) (Kerzenfilter+6 Kerzen mit Elektrozahnrادpumpe)	2.300 €
Kerzenfilter inkl. Pumpe (Herst.5)	2.800€
Filterkerzen (versch. Hersteller)	8-10€
Filtergehäuse mit Filterkerze (Herst.7)	100€
Kerzenfilter Edelstahl mit Pumpe 0.5VA (Herst.5)	3.300€
Sicherheitsfilter 50 kg/h (KTBL)	700€
Sicherheitsfilter 100 kg/h (KTBL)	2.200€
Lagerung: Öltank	
0,12 m ³ (mdl. Auskunft Verband)	200€
0,7 m ³ (Herst.9)	600€
20 m ³ (Herst.9)	3.000€
Abfüllanlage⁷⁶	
Halbautomatische Abfüllmaschine (Herst.10)	3.900€
Halbautomatische Abfüllmaschine (Kunststoffausführung, nicht für Dauerbetrieb geeignet) (Herst.10)	700€
Handverschließmaschine (Herst.10)	2.300€
Etikettiermaschine (Herst. 11)	ca. 2.200€

⁷⁶ Die meisten Firmen liefern keine Anlagen in der benötigten Größe.