Das Lebensministerium

Handbuch zum QSS Rapsölkraftstoff

Freistaat Sachsen

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Handbuch zum QS-System „Rapsölkraftstoff“

Mirko Martin, Erik Ferchau

Inhaltsverzeichnis

1 Begriffsbestimmung, Einleitung und Zielstellung 1
2 Allgemeines zur Handhabung 2
2.1 Startseite 3
2.2 Navigation 4
2.3 Kommentare drucken 4
3 Beschreibung der Datenblätter 4
3.1 Anbau (Blatt 00) 4
3.1.1 Anbauplanung 4
3.1.2 Handhabung Datenblatt 00 „Anbau“ 4
3.1.3 Schlagdokumentation 5
3.2 Ernte der Rapssaat (Blatt 01) 5
3.2.1 Handhabung Datenblatt 01 „Ernte der Rapssaat“ 5
3.3 Transport der Ernteware (Blatt 02) 6
3.3.1 Handhabung Datenblatt 02 „Transport der Ernteware“ 6
3.3.2 Transportdokumentation 6
3.4 Reinigung, Trocknung und Kühlung der Rapssaat (Blatt 03) 6
3.4.1 Handhabung Datenblatt 03 „Reinigung, Trocknung und Kühlung der Rapssaat“ 6
3.5 Rapssaatlagerung nach der Ernte (Blatt 04) 7
3.5.1 Handhabung Datenblatt 04 „Rapssaatlagerung nach der Ernte“ 8
3.5.2 Kontrolle der Rapssaattemperatur 9
3.5.3 Kontrolle der Rapssaatfeuchte 9
3.5.4 Sicht- und Geruchsprüfung 9
3.5.5 Lagerdokumentation 9
3.6 Annahme von Rapssaat zur Lagerung bei der Verarbeitung (Blatt 05) 9
3.6.1 Handhabung Datenblatt 05 „Annahme der Rapssaat zur Lagerung bei der Verarbeitung“ 10
3.6.2 Rückstellmuster 11
3.7 Kontrolle der Rapssaat im Lager vor der Verarbeitung (Blatt 06) 11
3.7.1 Handhabung Datenblatt 06 „Kontrolle der Rapssaat im Lager vor der Verarbeitung“ 11
3.7.2 Rückstellmuster 12
3.8 Pressung der Rapssaat (Blatt 07) 12
3.8.1 Handhabung Datenblatt 07 „Pressung der Rapssaat“ 13
3.8.2 Probenahmestellen 14
3.9 Reinigung des erzeugten Öls (Blatt 08) 14
3.9.1 Filtration 14

3.9.2 Handhabung Datenblatt 08 „Reinigung des erzeugten Öls“ 15
3.10 Lagerung des erzeugten Öls (Blatt 09) 16
3.10.1 Lagerung des Öls 16
3.10.2 Handhabung Datenblatt 09 „Lagerung des erzeugten Öls“ 17
3.11 Lagerung des anfallenden Presskuchens (Blatt 10) 17
3.11.1 Teil 1: Kontrolle des Presskuchens unmittelbar nach erfolgter Pressung. 17
3.11.2 Handhabung Datenblatt 10/1 „Lagerung des anfallenden Presskuchens, Teil 1“ 18
3.11.3 Handhabung Datenblatt 10/2 „Lagerung des anfallenden Presskuchens, Teil 2“ 18
3.12 Vermarktung des gelagerten Öls (Blatt 11) 19
3.12.1 Teil 1: Vermarktung als Kraftstoff 19
3.12.2 Handhabung Datenblatt 11/1 „Vermarktung des gelagerten Öls, Teil 1“ 21
3.12.3 Teil 2: Vermarktung als Futteröl und Speiseöl 22
3.12.4 Handhabung Datenblatt 11/2 „Vermarktung des gelagerten Öls, Teil 2“ 23
3.13 Vermarktung des gelagerten Presskuchens (Blatt 12) 24
3.13.1 Rapspresskuchen als Futtermittel 24
3.13.2 Handhabung Datenblatt 12 „Vermarktung des gelagerten Presskuchens“ 26
3.14 Einsatz des Rapsölkraftstoffes (Tankstelle) (Blatt 13) 26
3.14.1 Lagerung und Abgabe des Rapsölkraftstoffs an der Tankstelle 26
3.14.2 Handhabung Datenblatt 13 „Einsatz des Rapsölkraftstoffes (Tankstelle)“ 27
3.15 Umrüstung von Fahrzeugen (nur Landtechnik) (Blatt 14) 27
3.15.1 Eintanksystem 27
3.15.2 Zweitanksystem 28
3.15.3 Handhabung Datenblatt 14 „Einsatz des Rapsölkraftstoffes (Tankstelle)“ 28
3.16 Fahrzeugwartung und –instandhaltung (Blatt 15) 29
3.16.1 Wartung und Instandhaltung 29
3.16.2 Handhabung Datenblatt 15 „Wartung und Instandhaltung der Fahrzeuge“ 29
3.17 Wartung und Instandhaltung BHKW (Blatt 16) 29
3.17.1 Wartung und Instandhaltung 29
3.17.2 Handhabung Datenblatt 16 „Wartung und Instandhaltung BHKW“ 29
3.18 Einsatz des Rapspresskuchens in der Tierfütterung (17) 30
3.18.1 Rapspresskuchen in der Tierfütterung 30
3.18.2 Handhabung Datenblatt 17 „Einsatz des Presskuchens in der Tierfütterung“ 31
4 Literaturverzeichnis 32

und Einsatz des Presskuchens in der Tierfütterung ergänzt. Das vorliegende QS-System muss an die jeweiligen konkreten Bedingungen des Landwirtschaftsbetriebes angepasst werden. Dabei können in dem Betrieb bereits vorhandene Dokumentationen integriert werden. Beispiele dieser Anpassungen in der landwirtschaftlichen Praxis sind dem Abschlußbericht des dazugehörigen Projektes „Umsetzung eines Qualitätssicherungssystems bei der Produktion, Herstellung und Anwendung von Rapsölkraftstoff“ zu entnehmen.

Die folgenden Erläuterungen enthalten wesentliche Hinweise zur Verwendung des Excel-Systems, insbesondere zu den Daten, die damit erfasst werden. Der Einfluss von Rapssaat, Ölgewinnung, -reinigung und -lagerung bei der dezentralen Ölsaatenverarbeitung auf die Qualität von Rapsölkraftstoff wird zusammengefasst dargestellt. Damit soll den Produzenten eine Hilfestellung für die Erzeugung qualitativ hochwertigen Rapsölkraftstoffes und für den Aufbau eines Qualitätssicherungssystems mit lückenloser Dokumentation der Bereitstellungsprozesse einschließlich betrieblicher Zukäufe an die Hand gegeben werden.

2 Allgemeines zur Handhabung

Die genannten Teilbereiche können vom Tabellenblatt "Navigation" aus zentral über Schaltflächen bzw. durch direktes Anklicken der jeweiligen Blattregisterkarten erreicht werden. Die einzelnen Tabellenblätter können entweder ausgedruckt und von Hand bearbeitet oder aber die entsprechenden Zellen direkt in EXCEL ausgefüllt werden.
Die Eingabefelder sind jeweils hellgelb hinterlegt. Zellen mit einer roten Ecke (rechts oben) enthalten weitergehende Informationen in Form von Kommentaren. Bewegen Sie die Maus hierzu auf die entsprechenden Zellen. Die Tabellenblätter enthalten Daten zu unterschiedlichsten Parametern, die durch Anklicken der dafür vorgesehenen Kästchen für die jeweilige Dokumentation angenommen werden können (Ja / Nein). Des Weiteren sind für Eingabefelder bestimmte Daten aus dem zugehörigen Dropdown-Menü auszuwählen bzw. direkt einzugeben. Mit Anklicken der betreffenden Zelle wird die Schaltfläche des Dropdown-Menüs rechts neben der Zelle sichtbar und der zutreffende Inhalt kann ausgewählt werden.

Viele Zellen sind farbig unterlegt:

dunkelgelb	Rubrikenüberschrift
hellgelb	Eintragung ist vorzunehmen
rote Ecke	Kommentar ist hinterlegt, durch Zeigen auf die Zelle sichtbar.
erfassen:	Daten erfassen
Messungen:	Daten von Messungen und Analysen eintragen

Bei Verwendung von Daten aus anderen Excel-Systemen können diese automatisch durch Bezüge in die betreffenden Zellen übernommen werden.

Durch Verweise auf bereits bestehende Dokumentationen (z.B. Anbau, Transport, Lagerung) kann der Aufwand für die Führung der Qualitätsaufzeichnungen bedeutend verringert werden. Der Ablageort dieser Dokumentationen wird dann in die QS-Dokumentation eingefügt („Ablageort“).

2.1 Startseite

Die Startseite gibt einen kurzen Überblick über das QS-System. Die Tabellenblätter für die einzelnen Produktionsstufen sind mit der entsprechenden Nummerierung aufgeführt.

Weiterhin werden Angaben zur Quelle des zugrunde liegenden QS-Systems des TFZ Straubing gemacht.

2.2 Navigation

Über das Tabellenblatt „Navigation“ ist der Schnellzugriff auf einzelne Tabellenblätter möglich. Klicken auf die entsprechende Schaltfläche führt zu dem betreffenden Blatt.

2.3 Kommentare drucken

In verschiedenen Excel-Tabellenblättern der Qualitätsaufzeichnungen sind Kommentare hinterlegt, die zusätzliche Informationen enthalten.
Das Tabellenblatt „Kommentare drucken“ beschreibt, wie diese Kommentare ausgedruckt werden können.

Damit die auf den einzelnen Tabellenblättern in Form von Kommentaren hinterlegten Informationen ausgedruckt werden können, ist eine entsprechende Einstellung vorzunehmen. Unter "Datei / Seite einrichten... / Tabelle / Drucken: Kommentare:" ist die Option "Am Ende des Blattes" auszuwählen und mit OK zu bestätigen. Beim Ausdrucken eines Tabellenblattes werden die Kommentare dann im Anschluss an das Tabellenblatt gedruckt.
Damit beim Drucken des jeweiligen Tabellenblattes die Kommentare nicht mehr ausgedruckt werden, muss wieder die ursprünglich vorhandene Einstellung gewählt werden. Unter "Datei / Seite einrichten... / Tabelle / Drucken: Kommentare:" ist die Option "(Keine)" auszuwählen und mit OK zu bestätigen.

3 Beschreibung der Datenblätter

3.1 Anbau (Blatt 00)

3.1.1 Anbauplanung

Nach dem gegenwärtigen Erfahrungsstand ist die angebaute Rapssorte ohne Einfluss auf die Qualität des Rapsölkraftstoffes. Sommerraps und HO-Rapssorten weisen tendenziell Vorteile bei der Oxidationsstabilität des Rapsölkraftstoffes auf. Durch höhere Anteile Ölsäure kann jedoch die Viskosität des Öls bei niedrigen Temperaturen vergleichsweise stärker ansteigen.
Der Anbau sollte nach guter fachlicher Praxis gemäß den gesetzlichen Bestimmungen an geeigneten Standorten mit angepassten Sorten erfolgen.
An Rapssorten zur Verarbeitung in dezentralen Ölmühlen ist die Anforderung zu stellen, dass die Sorten hohe Ölgehalte und geringe Glucosinolatgehalte aufweisen. Niedrige Glucosinolatgehalte im Presskuchen ermöglichen die Verwertung des Presskuchens in der Tierfütterung.

3.1.2 Handhabung Datenblatt 00 „Anbau“

Das Blatt ist schlagbezogen. In dem Datenblatt 00 werden die wichtigen Angaben zum Anbau des Rapses erfasst. Es handelt sich um die wichtigsten Anbaudaten gemäß Schlagkarte 1 und 2 für den Freistaat Sachsen. **Wenn die Schlagkartei bereits anderweitig im Landwirtschaftsbetrieb geführt wird, können nach Anhaken des Feldes Q4 die entsprechenden Eintragungen in dem Tabellenblatt entfallen.**

Ansonsten werden die entsprechenden Eintragungen zu

- Rapssorte
- Aussaat
- Bodenbearbeitung und Pflege
- Pflanzenschutzmitteleinsatz
- organischer Düngung
- mineralischer Düngung sowie
- Nährstoffbilanz

vorgenommen.

3.1.3 Schlagdokumentation

Zur Schlagdokumentation ist die Schlagkarte 2 vom Freistaat Sachsen vorgesehen, da beide Ölmühlen, die im Projekt behandelt wurden, sich in Sachsen befinden. Die Eintragungen werden dementsprechend vorgenommen. Wenn die Schlagkartei bereits anderweitig im Landwirtschaftsbetrieb geführt wird, können nach Anhaken des Feldes Q4 im Datenblatt 00 „Anbau“ die beiden Tabellenblätter entfallen.

3.2 Ernte der Rapssaat (Blatt 01)

Der Erntezeitpunkt ist für optimalen Ertrag und Weiterverarbeitung in dezentralen Ölmühlen von großer Bedeutung. Optimaler Entezeitpunkt ist der Zeitpunkt der vollständigen Ausreifung. Die Parameter Säurezahl, Oxidationsstabilität, P-, Mg- und Ca-Gehalt werden dadurch positiv beeinflusst.

Entscheidend ist der Feuchtegehalt der Körner. Bei normalen Witterungsbedingungen wird die

3.3 Transport der Ernteware (Blatt 02)

Über die auf dem Formblatt „Transportdokumentation“ (im Excel-System nach „Transport der Ernteware“) vorgeschlagene Dokumentation hinaus werden einige zusätzliche Daten erfasst.

3.3.1 Handhabung Datenblatt 02 „Transport der Ernteware“

Erfasst werden wichtige Daten der verwendeten Transportfahrzeuge, insbesondere im Hinblick auf die Vermeidung von Verunreinigungen und Verlusten.
An Messwerten werden die Rapssaattemperatur und die Rapssaatfeuchte jeweils beim Beladen und beim Entladen des Transportbehälters eingetragen.

erfassen:	Daten Transportbehälter, Sauberkeit
Messungen:	Temperatur der Rapssaat (Beladen, Entladen)
	Feuchte der Rapssaat (Beladen, Entladen)

3.3.2 Transportdokumentation

Zur Dokumentation des Transportes des Erntegutes ist das Formblatt „Transportdokumentation“ des Landeskuratoriums für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. (LKP) beigefügt. Wenn im Landwirtschaftsbetrieb anderweitig eine Transportdokumentation geführt wird, kann das Formblatt nach entsprechender Eintragung im Tabellenblatt „Transport der Ernteware (02)“ (Zeile 18) entfallen.

3.4 Reinigung, Trocknung und Kühlung der Rapssaat (Blatt 03)

3.4.1 Handhabung Datenblatt 03 „Reinigung, Trocknung und Kühlung der Rapssaat“

Erfasst werden die wesentlichen Saatdaten. Anklicken von O5 ermöglicht die Auswahl von Sommer-/Winterraps.
Der ermittelte Besatz der Saat wird eingetragen (AU9). Bei Eintragung wird die betreffende Zelle rot oder grün unterlegt. Bei „grün“ Besatz gering genug für Lagerung, bei „rot“ Reinigung notwendig.

Rapssaatreinigung:	Der Besatz der Saat vor und nach der Reinigung wird eingetragen (O14, O15). Bei Eintragung wird die betreffende Zelle rot oder grün unterlegt. Bei „grün“ Besatz gering genug für Lagerung. Entscheidung, ob die Saat nach dem Besatz lagerfähig ist (≤3 %).
Rapssaattrocknung:	Eine Trocknung wird in den meisten Fällen notwendig sein (Ernte bei Feuchte ≤11 %). Der Feuchtegehalt der Saat vor und nach der Trocknung wird eingetragen (O22, O23). Bei Eintragung wird die betreffende Zelle rot oder grün unterlegt. Bei „grün“ trocken genug für Lagerung. Entscheidung, ob die Saat nach dem Feuchtegehalt lagerfähig ist (≤7 %).

Rapssaatlüftung/
Rapssaatkühlung:

a) Lüftungsgebläse (Außenluft)

Temperatur und Feuchte der Außenluft werden eingetragen. Mit der Rapssaattemperatur wird die Temperaturdifferenz Saat/Außenluft berechnet. Die betreffende Zelle wird rot oder grün unterlegt. Bei „grün“ ist die Kühlung mit dem Lüftungsgebläse sinnvoll (Temperaturdifferenz mindestens 7K).

Entscheidung, ob die Kühlung mit dem Lüftungsgebläse sinnvoll ist.

b) Körnerkühlgerät (gekühlte Luft)

Temperatur und Feuchte der zugeführten Luft werden eingetragen. Mit der Rapssaattemperatur wird die Temperaturdifferenz Saat/Kühlluft berechnet. Die betreffende Zelle wird rot oder grün unterlegt. Bei „grün“ ist die Kühlung mit dem Körnerkühlgerät sinnvoll (Temperaturdifferenz mindestens 7K).

Entscheidung, ob die Kühlung mit dem Körnerkühlgerät sinnvoll ist.

Abschließend wird die Rapssaattemperatur vor und nach der Kühlung eingetragen (O40, O41), wobei diese Zellen rot oder grün unterlegt werden. Es wird die Entscheidung getroffen, ob die Saat nach der Temperatur lagerfähig ist (Temperatur ≤12 °C).

Messungen:

Besatz vor und nach der Reinigung
Trocknungstemperatur
Feuchte vor und nach der Trocknung
Temperatur der Saat vor der Kühlung

Temperatur der angesaugten Luft für Lüftungsgebläse
Feuchte der angesaugten Luft

Temperatur der zugeführten Luft bei Körnerkühlgerät
Feuchte der zugeführten Luft

3.5 Rapssaatlagerung nach der Ernte (Blatt 04)

Die Rapssaatlagerung zwischen Ernte und Verarbeitung ist von großer Bedeutung für die Qualität des zur Pressung gelangenden Produktes. Hohe Temperaturen und hohe Wassergehalte in der Rapssaat führen zu einer Verringerung der Oxidationsstabilität und zu einem Anstieg der Säurezahl im Öl. Bereits das Zwischenlagern einer sehr warmen frisch geernteten Rapssaat über wenige Stunden (z.B. auf einem Transportfahrzeug) kann sich negativ auf die Oxidationsstabilität und die

Säurezahl auswirken. Durch die verstärkte Atmung der Rapssaat entstehen CO2 und Wasserdampf sowie Wärmeenergie.

Die Lagerung der Rapssaat sollte ausschließlich in sauberen Lagerstätten erfolgen. Für eine qualitätserhaltende Lagerung der Rapssaat ist dabei ein Wassergehalt von ≤ 7 Masse-% erforderlich. Für die Ölgewinnung ist ein Wassergehalt der Saat von 6,5 bis 7,5 Masse-% anzustreben. Ziel für die Lagerung sollte deshalb ein Wassergehalt von 7 Masse-% sein. Eine rasche Kühlung der Saat nach der Ernte auf möglichst < 15 °C, besser ≤ 12 °C ist dringend anzuraten. Die optimale Temperatur für eine qualitätserhaltende Lagerung der Rapssaat liegt bei ≤ 12 °C. Eine Saatbelüftung während der gesamten Lagerdauer ist empfehlenswert. Bei der Kühlung wird als Nebeneffekt auch der Wassergehalt in der Rapssaat abgesenkt. Wird mit Frischluft belüftet, ist eine Wiederbefeuchtung der Rapssaat durch eine zu hohe Feuchtigkeit der Außenluft zu vermeiden. Die Verwendung von Außenluft zur Kühlung ist nur dann sinnvoll, wenn diese mindestens eine um 7 K geringere Temperatur als die Rapssaat aufweist.

Hilfestellung geben entsprechende Belüftungstabellen für Rapssaat.

Die Saatlagertemperatur sollte regelmäßig überwacht werden.

Ein Temperaturanstieg in der Schüttung ist auf jeden Fall zu vermeiden.

Erntefrische Rapssaat sollte vor der Verarbeitung etwa zwei Monate gelagert werden, damit die Saat „zur Ruhe“ kommt. Bei der Verarbeitung erntefrischer Saat können Probleme bei der Reinigung (Sedimentation und Filtration) auftreten, die zu einer erhöhten Gesamtverschmutzung führen.

Während der Lagerung sollten regelmäßig Rapssaattemperatur kontrolliert sowie Sicht- und Geruchsprüfungen vorgenommen werden. Ein Temperaturanstieg in der gelagerten Rapssaat ist ein Zeichen für beginnenden Verderb. Deshalb empfiehlt es sich, die Temperatur der Rapssaat im Lager in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren, um im Bedarfsfall mittels Belüftung bzw. Kühlung rechtzeitig reagieren zu können.

Empfohlene Temperatur-Kontrollrhythmen bei gelagerter Rapssaat (Quelle: HUMPISCH, Gerhard (2006)):

Rapssaattemperatur	**Kontrollintervall**
< 12 °C	1 Mal pro Woche
12,1 bis 16 °C	2 Mal pro Woche
16,1 bis 18 °C	3 Mal pro Woche
> 18 °C	täglich

3.5.1 Handhabung Datenblatt 04 „Rapssaatlagerung nach der Ernte“

Neben der Charakteristik des Lagers werden wichtige Daten der zur Einlagerung kommenden Rapssaat erfasst. Diese Daten werden auf die zur Einlagerung gelangenden Charge bezogen. Besatz, Feuchtegehalt und Temperatur der Rapssaat werden in die Zellen K8, K9 und K10 eingetragen, wobei diese Zellen rot oder grün entsprechend der Einhaltung der Grenzwerte für die Einlagerung (1,0%, 7,0 Masse-% und 12,0 °C) unterlegt werden. Anschließend erfolgt die

Entscheidung, ob die Rapssaat lagerfähig und ob eine Bearbeitung (Reinigung, Trocknung, Kühlung) notwendig ist.

3.5.2 Kontrolle der Rapssaattemperatur

Die ermittelte Rapssaattemperatur wird in Zelle O22 eingetragen, welche entsprechend der Einhaltung des Temperaturgrenzwertes von 12 °C rot oder grün unterlegt wird. Anschließend erfolgt die Entscheidung, ob die Rapssaat lagerfähig und ob eine Kühlung notwendig ist.

3.5.3 Kontrolle der Rapssaatfeuchte

Die ermittelte Rapssaatfeuchte wird in Zelle AJ22 eingetragen, welche entsprechend der Einhaltung des Feuchtegrenzwertes von 7 Masse-% rot oder grün unterlegt wird. Anschließend erfolgt die Entscheidung, ob die Rapssaat lagerfähig und ob eine Trocknung notwendig ist.

3.5.4 Sicht- und Geruchsprüfung

Die Saat wird auf Auswuchs, Verunreinigungen und Geruch geprüft.

erfassen:	Charakteristik und Zustand des Lagers
Messungen:	Besatz bei Einlagerung
	Feuchte bei Einlagerung
	Temperatur bei Einlagerung
	Temperatur, Feuchte, Auswuchs, Verunreinigungen und Geruch während der Lagerung

3.5.5 Lagerdokumentation

Zur Dokumentation des Transportes des Erntegutes ist das Formblatt „Lagerdokumentation“ des Landeskuratoriums für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. (LKP) beigefügt (2 Blätter). Wenn im Landwirtschaftsbetrieb anderweitig eine Lagerdokumentation geführt wird, kann das Formblatt nach entsprechender Eintragung im Tabellenblatt „Rapssaatlagerung nach der Ernte“ (Zeile 15) entfallen.

3.6 Annahme von Rapssaat zur Lagerung bei der Verarbeitung (Blatt 05)

Wenn Rapssaat von Zulieferern zur Verarbeitung auf Rapsölkraftstoff angenommen wird, muss eine diesem Zweck genügende Qualität sichergestellt werden. Dies erfolgt durch Sichtprüfungen und Messung wichtiger Parameter. Für eventuelle spätere Untersuchungen der Rapssaatqualität werden repräsentative Rückstellmuster entnommen. Dabei sollte eine Probemenge von etwa 2 kg gezogen werden. Aus dieser Rapssaatmenge können 0,5 kg zur Durchführung der Sicht- und Geruchsprüfung und zur Bestimmung von Besatz, Feuchtigkeits- und Ölgehalt der angelieferten Rapssaat verwendet werden.

Aus den verbleibenden 1,5 kg können drei Rückstellmuster zu je 0,5 kg angelegt werden. Ein Exemplar verbleibt beim Lieferanten, ein Exemplar beim Ölmühlenbetreiber und ein Exemplar wird im Streitfalle an ein Prüflabor zur Analyse gegeben. Als Probegefäß bietet sich für die Rapssaat an,

Kunststoffbeutel mit Originalitätsverschluß zu verwenden. Jedes der drei Rückstellmuster erhält eine individuelle Bezeichnung. Die Rückstellmuster sollten mindestens 18 Monate aufbewahrt werden.

3.6.1 Handhabung Datenblatt 05 „Annahme der Rapssaat zur Lagerung bei der Verarbeitung“

Erfasst werden Herkunft der Rapssaat / Lieferant, wenn möglich mit Lieferanten- und Lieferschein-Nummer. Nach Möglichkeit, sollten vom Lieferanten Analyseergebnisse mit übergeben werden (Besatz, Rapssaatfeuchte, Ölgehalt der Rapssaat, Säurezahl der Rapssaat). Der Lieferant bestätigt per Unterschrift, dass die gelieferte Rapssaat einwandfrei und GVO-frei ist.

An der betreffenden Rapssaat werden folgende Parameter geprüft und nach „erfüllt ja - nein“ eingetragen:

Artspezifisches Aussehen „(frei von Auswuchs“, „schwarz“, „unbeschädigt“)
Artenreinheit (Verunreinigungen) („frei von“ „Verunreinigungen“, „Ungeziefer“, „Schimmel“)
Artspezifischer Geruch („saatig“, „nicht muffig“)
Ölgehalt (Minimum 40 Ma-%)
Zustand der Lagerstätte („frei von Verunreinigungen“, „frei von Fremdstoffen“, „trocken“)

An Parametern werden Besatz, Rapssaatfeuchte und Rapssaattemperatur in die Zellen AA22, AA27 und AA31 eingetragen, die entsprechend der Grenzwerteinhaltung rot oder grün unterlegt werden.
Sind Qualitätsanforderungen nicht erfüllt, müssen Maßnahmen, wie Reinigung oder Trocknung der Rapssaat, festgelegt werden.

Abschließend wird entschieden, ob die Rapssaat zur Kraftstofferzeugung geeignet ist, und ob die Annahme der Rapssaat erfolgt.

erfassen:	Artspezifisches Aussehen
	Artenreinheit
	Artspezifischer Geruch
	Ölgehalt
	Zustand der Lagerstätte
Messungen:	Besatz
	Rapssaatfeuchte
	Rapssaattemperatur

3.6.2 Rückstellmuster

Aus der gelieferten Charge wird eine repräsentative Probe entnommen. Die Probenahmevorrichtung wird in Zelle N9 eingetragen. Dabei ist die Auswahl zwischen Stechrohr, Sauger und Rieselrohr möglich. Für spätere Prüfungen ist eine eindeutige Probenbezeichnung unbedingt erforderlich. Die Probenbezeichnung kann nach folgendem System gebildet werden:

RS / Jahr-Monat-Tag / Lieferanten-Nr. / Chargen-Nr. / Rückstellmuster-Nr.

3.7 Kontrolle der Rapssaat im Lager vor der Verarbeitung (Blatt 06)

Vor der Weiterverarbeitung der Rapssaat (Pressen) sollte eine weitere Qualitätsprüfung der betreffenden Charge vorgenommen werden.
Sofern Abweichungen der Qualität im Vergleich zum Zeitpunkt der Rapssaat-Annahme zu erwarten sind bzw. wenn bei Eigenerzeugung der Rapssaat insgesamt noch kein Muster gezogen wurde, ist das Ziehen eines Rückstellmusters der zu pressenden Rapssaat erforderlich. Die Erfassung der Rapssaat-Temperatur im Lager erfolgt mittels geeigneter Mess-Sonden. Ungeziefer wird nach einem Schädlingsbekämpfungsplan kontrolliert.
Zur Vermeidung eines Feuchtigkeitszutritts zur gelagerten Rapssaat werden Sichtkontrollen durchgeführt (Zustand des Lager-Raumes bzw. des Lager-Behälters). Eine entsprechende Dokumentation aller durchgeführter Kontrollen und Maßnahmen ist anzuraten.

3.7.1 Handhabung Datenblatt 06 „Kontrolle der Rapssaat im Lager vor der Verarbeitung“

Erfasst werden Herkunft der Rapssaat / Lieferant, wenn möglich mit Lieferanten- und Lieferschein-Nummer. Nach Möglichkeit, sollten vom Lieferanten Analyseergebnisse mit übergeben werden (Besatz, Rapssaatfeuchte, Ölgehalt der Rapssaat, Säurezahl der Rapssaat). Der Lieferant bestätigt per Unterschrift, dass die gelieferte Rapssaat einwandfrei und GVO-frei ist. Bei Rapssaat aus eigener Erzeugung wird die Herkunft eingegeben.
Sofern Abweichungen der Qualität im Vergleich zum Zeitpunkt der Rapssaat-Annahme zu erwarten sind bzw. wenn bei Eigenerzeugung der Rapssaat insgesamt noch kein Muster gezogen wurde, ist das Ziehen eines Rückstellmusters der zu pressenden Rapssaat erforderlich.
An der betreffenden Rapssaat werden folgende Parameter geprüft und nach „erfüllt ja - nein“ eingetragen:

Artspezifisches Aussehen „(frei von Auswuchs“, „schwarz“, „unbeschädigt“)
Artenreinheit (Verunreinigungen) („frei von“ „Verunreinigungen“, „Ungeziefer“, „Schimmel“)
Artspezifischer Geruch („saatig“, „nicht muffig“)
Ölgehalt (Minimum 40 Masse-%)

An Parametern werden Besatz, Rapssaatfeuchte und Rapssaattemperatur in die Zellen AA22, AA27 und AA31 eingetragen, die entsprechend der Grenzwerteinhaltung rot oder grün unterlegt werden.

Sind Qualitätsanforderungen nicht erfüllt, müssen Maßnahmen, wie Reinigung oder Trocknung der Rapssaat, festgelegt werden.

Abschließend wird entschieden, ob die Rapssaat zur Kraftstofferzeugung geeignet ist.

erfassen:	Artspezifisches Aussehen
	Artenreinheit
	Artspezifischer Geruch
	Ölgehalt
Messungen:	Besatz
	Rapssaatfeuchte
	Rapssaattemperatur

3.7.2 Rückstellmuster

Aus der gelieferten Charge wird eine repräsentative Probe entnommen. Die Probenahmevorrichtung wird in Zelle N9 eingetragen. Dabei ist die Auswahl zwischen Stechrohr, Sauger und Rieselrohr möglich. Für spätere Prüfungen ist eine eindeutige Probenbezeichnung unbedingt erforderlich. Die Probenbezeichnung kann nach folgendem System gebildet werde:

RS / Jahr-Monat-Tag / Lieferanten-Nr. / Chargen-Nr. / Rückstellmuster-Nr.

3.8 Pressung der Rapssaat (Blatt 07)

Eine für die Herstellung von Rapsölkraftstoff geeignete Rapssaat zeichnet sich durch eine **volle Ausreifung, keinen Auswuchs, einen geringen Anteil an Bruchkorn und einen geringen Anteil an Fremdbesatz aus**. Eine zusätzliche Reinigung der Saat vor der Verarbeitung ist empfehlenswert. Erntefrische Rapssaat sollte vor der Pressung etwa zwei Monate gelagert werden, damit die Saat "zur Ruhe" kommt.

Vor der Verarbeitung sollten die Saatpartien durch Sicht- und Geruchsprüfung sowie durch Bestimmung des Wassergehalts und des Anteils an Besatz auf Ihre Qualität hin beurteilt werden, um bereits im Vorfeld die zu erwartende Ölqualität abschätzen zu können. Die Rapssaatverarbeitung sollte schonend erfolgen, um den Übergang unerwünschter Fettbegleitstoffe in das Öl möglichst zu unterbinden. Durch die Betriebsweise der Ölpresse lässt sich der Gehalt an Phosphor, Calcium und Magnesium beeinflussen.

Mit steigendem Energieeintrag (Wärme) in die Saat bei der Ölpressung (Saatvorwärmung, Reibung und Druck in der Ölpresse) nimmt der Gehalt dieser Elemente im Öl zu. Außerdem besteht die Möglichkeit, den Gehalt und die Größenverteilung der Feststoffe im Öl innerhalb eines bestimmten Korridors zu regulieren. Die Rapssaatpressung kann über die der Ölpresse zugeführte Menge Saat, die Drehzahl der Pressschnecke und die Drücke bei der Ölpressung, die indirekt, beispielsweise durch die Spaltmaße der Seiherstäbe oder die Wahl der Pressdüse beeinflusst werden können, optimiert werden.

Ab einer Temperaturdifferenz von 10 bis 15 K zwischen Umgebungs- und Saattemperatur erscheint in den Wintermonaten eine Saatanwärmung sinnvoll. Hierzu bietet es sich an, über einen der Presse vorgeschalteten Vorratsbehälter im Pressenraum die vorhandene Umgebungswärme zu nutzen und so die Temperaturdifferenz zu mindern. Ziel ist dabei die Bildung von Kondenswasser und dessen Eintrag ins Öl zu verhindern.

3.8.1 Handhabung Datenblatt 07 „Pressung der Rapssaat“

Neben wichtigen Daten der eingesetzten Pressentechnik wird das Ergebnis der Überprüfung von Komponenten hinsichtlich Verunreinigungen und Funktionstüchtigkeit vor Beginn der Pressung dokumentiert.

Zur Vorbereitung der Pressung werden Rapssaatherkunft (Charge) und –menge sowie Ölgehalt erfasst. In die Zellen J17 und J18 werden die Werte für Besatz und Feuchte eingetragen, wobei diese Zellen entsprechend der Einhaltung der Grenzwerte (1,0 Masse-% bzw. 7,0 Masse-%) rot oder grün unterlegt werden. Anschließend wird entschieden, ob die Rapssaat zur Verarbeitung geeignet ist.

Aus den eingetragenen Temperaturen der Rapssaat und des Pressenraumes wird die Temperaturdifferenz gebildet. Es wird entschieden, ob eine Saatvorwärmung nötig ist, um einen Feuchteeintrag in die Saat zu vermeiden (sinnvoll ab einer Temperaturdifferenz von 10 bis 15 K).

Die Parameter des Pressvorganges:

- Pressleistung
- Schneckendrehzahl
- Presskopftemperatur
- Öltemperatur bei der Pressung
- Presskuchentemperatur
- gewonnene Ölmenge
- gewonnene Presskuchenmenge

werden eingetragen.

Abschließend werden wichtige Qualitätsparameter des gewonnenen Öls und des Presskuchens dokumentiert.

erfassen:	Verunreinigungen/Funktionstüchtigkeit vor dem Pressen
	Daten der Vorbereitung
Messungen:	Besatz
	Feuchte
	Ölgehalt
	Temperaturen
	Saatvorwärmung
	Daten des Pressvorganges

Sensorische Prüfung Öl und Presskuchen

3.8.2 Probenahmestellen

Im Tabellenblatt „Probenahmestellen“ sind die möglichen Probenahmestellen für Rapssaat (RS), Presskuchen (PK) und Rapsölkraftstoff (RK) aufgeführt. Dabei werden jeweils eine bevorzugte und ein alternative Probenahmestelle ausgewiesen.

Die bevorzugten Probenahmestellen sind demnach

- der Aufgabesilo für die Rapssaat (RS)
- der Presskuchenauffangbehälter für (PK)
- der Rapsöllagertank (RK).

3.9 Reinigung des erzeugten Öls (Blatt 08)

3.9.1 Filtration

Nach dem Pressen enthält das Rapsöl wechselnde Mengen Trubstoffe. Zur Verringerung des Parameters „Gesamtverschmutzung“ im Rapsölkraftstoff ist es notwendig, diese Trubstoffe weitgehend zu entfernen. Dies erfolgt mehrstufig:

Hauptreinigung

a) Kammerfilterpresse mit Filtertüchern

oder

b) mit Vertikaldruckplattenfiltern, mit Filterplatten, die z.B. mit Druckluft oder Vibration gereinigt werden

Endfiltration

z.B. mit Beutelfiltern und danach mit Kerzenfiltern

Zur weiteren Absenkung der P- und Ca + Mg-Gehalte kann erforderlichenfalls die Filtration nach Zusatz eines Filterhilfmittels (z.B. ein Tonmineralgemisch) in einer vom Trubstoffgehalt abhängigen Menge erfolgen, z.B. durch ein Verfahren nach VWP und Waldland (Quelle: VWP, Waldland, (2008)).

Um ein schnelles Verstopfen des Filtermaterials zu vermeiden, wird der Porendurchmesser des Filtermittels (Filtertuch) größer gewählt als der Durchmesser der Partikel, die zurückgehalten werden sollen. Deshalb gelangen zu Beginn des Filtrationsvorganges so lange Partikel in das Filtrat, bis sich über dem Filtermittel stabile Brücken aus den Feststoffpartikeln gebildet haben. Der Filterkuchen, der sich im Laufe des Filtrationsprozesses aufbaut, übernimmt die Funktion des Filtermittels. Erst wenn der Filterkuchen eine ausreichende Rückhaltung der Partikel gewährleistet, wird das gefilterte Öl zur zweiten Reinigungsstufe abgeführt. Da der Filterkuchen ein für Öl durchlässiges, für Partikel jedoch undurchlässiges Haufwerk sein soll, sind für den Aufbau des Filterkuchens sowohl große, mittelgroße als auch kleine Partikel notwendig. Ein zu hoher Anteil mittelgroßer und kleiner Partikel hat ein schnelles Zusetzen der Poren der Filtermittel (Filtertücher)

und kurze Filtrationszyklen zur Folge. Die eingesetzten Filtermittel (Filtertücher) müssen regelmäßig gereinigt und auf Unversehrtheit geprüft werden. Nach der Reinigung mit phosphatidhaltigen Reinigungsmitteln ist es erforderlich, dass Reinigungsmittelreste gründlich von den Tüchern abgespült und die Tücher sorgfältig getrocknet werden.
Bei der Endfiltration oder Sicherheitsfiltration ist darauf zu achten, dass der Volumenstrom mit der erwarteten Partikelfracht auf die zur Verfügung stehende Filterfläche abgestimmt wird, so dass das Druckgefälle am Filter zu Beginn der Filtration möglichst gering ist. Ein geringer Volumenstrom bei niedrigem Druck bringt die besten Filtrationsergebnisse. Mit zunehmender Filterbeladung steigt das Druckgefälle an. Spätestens bei Erreichen der vom Hersteller angegebenen maximalen Druckdifferenz müssen die Filterelemente ausgewechselt werden. Aus ökonomischer Sicht muss ein Kompromiss gefunden werden zwischen Rückhaltevermögen des Endfilters und den Kosten für den Filter sowie der Standzeit des Filters. Angaben zu Filterstandzeiten von Endfiltern bei der Filtration von Rapsölkraftstoff sind nur sehr vage, da die Filterstandzeiten stets von der Partikelfracht (Anzahl und Größenverteilung) im zu filternden Öl abhängig sind.
Neben „festen“ Verunreinigungen können in Ölen, zum Teil erst nach längerer Lagerzeit, sogenannte Trübungsstoffe sichtbar werden. Bei den Trübungsstoffen handelt es sich zum Beispiel um höher schmelzende Glyceride, Beimengungen von Wachsen oder nachträglich ausgeschiedene Schleimstoffe. Bei längerer Lagerung können sich die Trübungsstoffe absetzen und bilden beispielsweise einen weißlichen Bodenbelag. Treten Trübungsstoffe auf, müssen diese Rapsölchargen nochmals sorgfältig gefiltert werden.
Zu hohe Anteile an Gesamtverschmutzung im Rapsölkraftstoff zählen zu den häufigsten Reklamationsursachen. Deshalb wird die Filtration von Rapsölkraftstoff bei jedem Umschlag empfohlen.

3.9.2 Handhabung Datenblatt 08 „Reinigung des erzeugten Öls“

Neben wichtigen Daten der eingesetzten Filtertechnik wird das Ergebnis der Überprüfung von Komponenten hinsichtlich Verunreinigungen und Funktionstüchtigkeit vor Beginn der Reinigung dokumentiert.
Die dem Truböl zugesetzte Menge Filterhilfsmittel wird eingetragen.
Zur Dokumentation des Reinigungsvorganges wird zunächst eine Chargen-Nummer gebildet. Dies kann z.B. aus der Rückstellmuster-Nummer der zugehörigen verarbeiteten Rapssaat durch Voranstellen von „RK“ (Rapsölkraftstoff) erfolgen.
Weiterhin werden erfasst:

- Menge Truböl und Reinöl
- Flüssigkeitsdruck
- Massenstrom
- Temperaturverhältnisse

Zur Kontrolle des Reinigungserfolges werden erfasst:

- Reinheit („frei von sichtbaren Verunreinigungen“)
- Farbe („kräftig gelb“)
- Geruch („arttypisch“)
- Geschmack („arttypisch“)
- Inhaltsstoffe (Vorliegen Laboranalyse)

Bei festgestellten Abweichungen werden Maßnahmen festgelegt:

- nochmalige Filtration (wenn nur Gesamtverschmutzung überschritten)
- Charge für Verkauf als RK gesperrt
- Verwendung des Öls für Futterzwecke

Abschließend werden Angaben zur Reinigung und Wartung der Anlage nach der Reinigung erfasst.

erfassen:	Daten des Öls und des Reinigungsprozesses
	Daten der Arbeiten nach der Reinigung
Messungen:	Temperaturen
	Äußere Qualität (Reinheit, Farbe …)

3.10 Lagerung des erzeugten Öls (Blatt 09)

3.10.1 Lagerung des Öls

Bei der Lagerung von Rapsölkraftstoff muss darauf geachtet werden, Oxidation, Hydrolyse, Polymerisation und enzymatischen Abbau des Öls zu vermeiden. Rapsölkraftstoff sollte deshalb möglichst bei konstant niedrigen Temperaturen zwischen 5 und 10 °C sowie dunkel,
z.B. in einem Erdtank, gelagert werden. Der Zutritt von Wasser durch Niederschläge oder Kondensation muss vermieden und der Kontakt mit (Luft-)Sauerstoff sollte, zum Beispiel durch geringe Kontaktflächen, minimiert werden. Rapsölkraftstoff, der gelagert werden soll, sollte außerdem einen möglichst geringen Anteil an Verunreinigungen aufweisen, damit ein enzymatischer Abbau und eine Schmutzanreicherung durch Sedimentation am Boden des Lagertanks unterbunden wird. Bei sehr guten Lagerungsbedingungen kann ein qualitativ hochwertiges Rapsöl bis zu zwölf Monate sicher gelagert werden. Bei ungünstigen Bedingungen, zum Beispiel bei Lagerungen im Freien unter Einfluss wechselnder Sonneneinstrahlung und Temperaturen, kann die Oxidationsstabilität bereits nach drei Monaten unter die Anforderungen der Vornorm DIN V 51605 absinken.
Es ist ratsam bei der Rapsölkraftstoffproduktion mindestens drei verschiedene Lagertanks einzusetzen:
Ein Lagertank nimmt Rapsölkraftstoff aus der laufenden Produktion auf, ein zweiter Lagertank enthält Rapsölkraftstoff aus der vorangegangenen Produktion, dessen Inhalt zu einem späteren Zeitpunkt nach Vorliegen der Kraftstoffanalyse zur Abgabe freigegeben wird und ein dritter

Lagertank bevorratet Rapsölkraftstoff zur Abgabe an die Kunden, dessen Inhalt aufgrund der bereits vorliegenden Kraftstoffanalyse freigegeben wurde.
Als Materialien für die Lagerbehälter eignen sich Stahl oder Edelstahl sowie unter Einschränkungen Kunststoffe, wie High-Density-Polyethylen (HDPE). Katalytisch wirkende Metalle, wie zum Beispiel Kupfer, auch als Bestandteil in Legierungen, sind unbedingt zu vermeiden. Behälter aus lichtdurchlässigen Kunststoffen sollten nur in dunkler Umgebung aufgestellt werden. Die Lagerbehälter müssen dicht verschließbar sein, um einen Wasserzutritt auszuschließen. Die Kontaktfläche des Kraftstoffs mit dem Luftüberstand sollte möglichst gering sein. Deshalb sollte für eine längerfristige Lagerung von Rapsölkraftstoff der Tank vollständig befüllt sein. Bei der Tankbefüllung und während der Lagerung ist die Bildung von Kondenswasser, hervorgerufen zum Beispiel durch große Temperaturunterschiede zwischen der Luft im Tank und dem Tankinhalt, zu vermeiden.
Einfache Maßnahmen zur Entfeuchtung des Luftüberstands im Tank sollten ergriffen werden. Gegebenenfalls ist die Tankbelüftung mit einem Wasser abscheidenden Filter auszustatten.
Erdtanks sind oberirdischen Tanks auf Grund der Temperaturkonstanz vorzuziehen.
Lagertanks müssen regelmäßig gereinigt werden und sollten deshalb möglichst große Öffnungen aufweisen.
Nur absolut trockene Lagertanks dürfen wieder mit Pflanzenöl befüllt werden.

3.10.2 Handhabung Datenblatt 09 „Lagerung des erzeugten Öls“

Neben den technischen Daten des Öllagers sind Angaben zu den Umgebungsbedingungen, gesetzlichen Vorgaben, der Tankbefüllung inkl. der Vorbereitung und der Kontrolle während der Öllagerung einzutragen.

erfassen: Kontrolle Tank und Zuleitungen
Messungen: Temperaturen

3.11 Lagerung des anfallenden Presskuchens (Blatt 10)

3.11.1 Teil 1: Kontrolle des Presskuchens unmittelbar nach erfolgter Pressung.

Teil 1 dokumentiert die Lagerung des Presskuchens **unmittelbar nach erfolgter Pressung**.
Nach SPANN, B. (2006) ist die Lagerfähigkeit von Rapspresskuchen pelletiert oder unpelletiert mit der von Sojaextraktionsschrot gleichzusetzen. Bei der losen Lagerung von Rapspresskuchen mit einem hohen Fettgehalt von ca. 18 % in einer Scheune zeigt sich kein nennenswerter Anstieg im Pilz- bzw. Gesamtkeimbesatz, weder in der kalten noch in der warmen Jahreszeit. Auch andere Lagerungsarten (z.B. Big Bags, Scheune mit Holzboden, Fahrsilo mit Betonboden, Trevirasäcke) haben sich in der Praxis bewährt. Das befürchtete Ranzigwerden des fettreichen Kuchens kann in der Praxis nicht beobachtet werden.
Die Rieselfähigkeit des Rapspresskuchens zeigt sich in der Praxis oft unbefriedigend (z.B. Brückenbildung), verbessert sich aber mit geringeren Fettgehalten.

Geachtet werden muss auf eine trockene Lagerung des Presskuchens. Bei unmittelbarem Kontakt mit Feuchtigkeit kann es zum Verklumpen und zur Schimmelbildung kommen.
Generell wird empfohlen, die Lagerung des Presskuchens, alle durchgeführten Maßnahmen und damit verbundenen Informationen lückenlos zu dokumentieren. Auf diese Weise kann im Rahmen der Rückverfolgbarkeit von Rohstoff- bzw. Produktströmen die Einhaltung geforderter Produktionsstandards belegt und u.U. später vorgehaltenes Fehlverhalten widerlegt werden.

3.11.2 Handhabung Datenblatt 10/1 „Lagerung des anfallenden Presskuchens, Teil 1“

Für die eindeutige Kennzeichnung des zu lagernden Presskuchens wird eine Chargen-Nummer vergeben. Dies kann z.B. aus der Rückstellmuster-Nummer der zugehörigen verarbeiteten Rapssaat durch Voranstellen von „PK“ (Presskuchen) erfolgen.
Der Presskuchen wird charakterisiert nach

- Zustand (pelletiert, unpelletiert)
- Farbe
- Geruch
- Konsistenz
- Ölgehalt
- Wassergehalt
- Presskuchentemperatur
- Umgebungstemperatur

Es wird erfasst, ob vor der Lagerung eine Belüftung oder Kühlung notwendig ist.
Abschließend wird entschieden, ob der Presskuchen lagerfähig ist.

Weiterhin werden Angaben zu technischen Daten der Lagerstätte, zur Vorbereitung der Lagerstätte zur Einlagerung sowie zur Beförderung des Presskuchens zur Lagerstätte erfasst.

erfassen:	Daten der Vorbereitung des Lagers
	Daten der Fördereinrichtungen
Messungen:	sensorische Beschaffenheit des PK
	Temperaturen

3.11.3 Handhabung Datenblatt 10/2 „Lagerung des anfallenden Presskuchens, Teil 2“

Teil 2 des Datenblattes „Lagerung des anfallenden Presskuchens“ dokumentiert die Kontrolle der Lagerstätte und des Presskuchens **während der Lagerung**.

<u>Kontrolle der Lagerstätte:</u>

- Zutritt von Niederschlagswasser

- Bildung von Kondenswasser
- Temperatur der Umgebungsluft

Es wird entschieden, ob die Futtermitteleigenschaft des Presskuchens beeinträchtigt wird.

Kontrolle des Presskuchens:

- Geruch
- Fremdkörper/Verunreinigungen
- Schimmelbildung
- Klumpenbildung
- Temperatur

Anhand der Temperaturdifferenz Presskuchen – Umgebungsluft wird entschieden, ob eine Belüftung des Presskuchens notwendig und sinnvoll ist.
Anhand der Temperaturdifferenz Presskuchen – Kühlluft wird entschieden, ob eine Kühlung des Presskuchens notwendig und sinnvoll ist.
Abschließend wird entschieden, ob der Presskuchen weiterhin lagerfähig und als Futtermittel verwendbar ist.

erfassen:	Daten während der Lagerung
	Daten PK während der Lagerung
	Daten zur Belüftung
	Daten zur Kühlung
Messungen:	Temperaturen

3.12 Vermarktung des gelagerten Öls (Blatt 11)

3.12.1 Teil 1: Vermarktung als Kraftstoff

Die Anforderungen an Rapsöl als Kraftstoff für pflanzenöltaugliche Motoren sind in der Vornorm DIN V 51605 definiert. Wird bei der Abgabe von Rapsölkraftstoff durch den Ölmühlenbetreiber Bezug auf diese Vornorm genommen, so haftet der Rapsölkraftstoffhersteller für die Einhaltung dieser Qualitätsanforderungen.
Eine Steuerentlastung bei der Energiesteuer für Rapsöl als Biokraftstoff ist an die Einhaltung der Vornorm DIN V 51605 gekoppelt.
Werden die geforderten Werte nicht eingehalten, ist der Biokraftstoff voll zu versteuern (gegenwärtig 47 Ct/l).
Von Endverwendern, die **Biokraft- und –heizstoffe** ausschließlich zum **Eigenverbrauch** herstellen, wird die Vorlage von **Analysenzertifikaten vom Hauptzollamt nicht gefordert**.
Dem zuständigen Hauptzollamt sind nachzuweisen:

Messungen:	Dichte bei 15 °C

Iodzahl
S-Gehalt
P-Gehalt
Ca+Mg-Gehalt
Wassergehalt
Säurezahl

Die Hauptzollämter sind angewiesen, **mindestens 1 Analysenzertifikat pro Quartal** anzufordern.
Die Qualität wird typischerweise chargenbezogen durch Laboranalysen überprüft.

Vorschlag:

wöchentlich
- Säurezahl
- Gesamtverschmutzung
- Oxidationsstabilität
- P-Gehalt
- Wassergehalt
- S-Gehalt
- Ca+Mg-Gehalt

Quartalsweise zusätzlich
- Dichte 15 °C
- Iodzahl

Die Probenahme erfolgt über die im Betrieb zur Abgabe benutzte Stelle (Zapfpistole oder Zapfsäule). Als Probengefäße werden Kunststoffflaschen mit Originalitätsverschluss verwendet.
Bei festgestellten Abweichungen von den Grenzwerten nach DIN V 51605 sind Maßnahmen zu ergreifen:
Wenn nur beim Parameter „Gesamtverunreinigung (GV)“ eine Überschreitung vorliegt, kann mit einem zusätzlichen Reinigungsdurchlauf versucht werden, die Qualität zu verbessern. Liegen Überschreitungen bei anderen Parametern vor, ist eine anderweitige Verwertung des Rapsöls, z.B. als Futteröl oder zur Verarbeitung zu Biodiesel in Erwägung zu ziehen.
Bei der Abgabe großer Mengen Rapsölkraftstoff, aber auch bei der Abgabe von Rapsölkraftstoff in teilweise noch gefüllte Lagertanks oder nicht ordnungsgemäß gereinigte Lagertanks empfiehlt es sich, über die jeweils zur Abgabe genutzte Stelle (Zapfpistole, Zapfsäule) eine Ölprobe zu entnehmen. Aus dieser Probe werden drei Rückstellmuster angelegt. Die Probenflaschen werden im Beisein des Kunden beschriftet und mit Originalitätsverschlüssen verschlossen oder versiegelt.
Die Beschriftung sollte folgende Angaben enthalten und sowohl vom Rapsölkraftstoffproduzenten als auch vom Kunden unterzeichnet werden:

Adresse des Rapsölkraftstoffproduzenten
Adresse des Kunden
Proben-Nummer
Ort und Stelle der Probenahme

Art der Probenahme
Ort, Datum, Zeit
Unterschriften

3.12.2 Handhabung Datenblatt 11/1 „Vermarktung des gelagerten Öls, Teil 1“

Erfasst werden Bezeichnung, Standort und Befüllungsdatum des Tanks. Da die verfügbaren Schnelltestverfahren für die analytischen Parameter des Rapsöls derzeit zu kompliziert und zu unsicher sind, müssen die nach DIN V 51605 erforderlichen Parameter in einem Labor ermittelt werden.
Zur analytischen Untersuchung des Rapsöls werden Chargen-Nummer der Probe sowie die Angaben zum Prüfbericht und zum beauftragten Labor eingetragen.
Die Analysenwerte des Prüfberichtes werden in die vorgesehenen Felder (M14 – AU14) eingetragen. Daraufhin wird in den Zellen M15 – AU15 angezeigt, ob der Grenzwert eingehalten ist. Gleichzeitig werden diese Zellen rot oder grün unterlegt.
Unter „Hinweise bezüglich der Analysenwerte“ werden in Abhängigkeit von der Einhaltung der Grenzwerte 3 Möglichkeiten angezeigt:

alle Grenzwerte eingehalten:
„Mit dem erzeugten Rapsöl werden die hier dokumentierten Parameter mit den Vorgaben des Energiesteuergesetzes bzw. der Vornorm DIN V 51605 eingehalten!“

nur Grenzwert der Gesamtverschmutzung nicht eingehalten:
„Die Rapsöl-Charge muss aufgrund der hohen Gesamtverschmutzung noch einmal die Reinigungsschritte durchlaufen!“

einer der anderen Grenzwerte nicht eingehalten:
Die Grenzwerte nach der Vornorm DIN V 51605 werden mit dem erzeugten Rapsöl nicht bzw. nicht alle eingehalten! Die Voraussetzungen für eine Steuerbefreiung nach dem Energiesteuergesetz sind somit nicht gegeben!

Entsprechend dem Probenahmeplan wird das Datum der nächsten routinemäßigen Analyse eingetragen.
Als Maßnahmen bei festgestellten Abweichungen werden festgelegt:

- Charge wird für den Verkauf als RK gesperrt
- Nochmalige Reinigung des Öls (Filtration)
- Verwendung des Öls für Futterzwecke
- Verwertung des Öls zur Herstellung von Biodiesel

Abschließend werden einige Angaben zur Vermarktung des Rapsölkraftstoffes erfasst.

3.12.3 Teil 2: Vermarktung als Futteröl und Speiseöl

Das Datenblatt dokumentiert die Angaben und Daten zur Verwendung des erzeugten Rapsöls als Futteröl (Futtermittel) bzw. als Speiseöl (Lebensmittel).

Bei der Abgabe großer Mengen Rapsölkraftstoff, aber auch bei der Abgabe von Rapsölkraftstoff in teilweise noch gefüllte Lagertanks oder nicht ordnungsgemäß gereinigte Lagertanks empfiehlt es sich, über die jeweils zur Abgabe genutzte Stelle (Zapfpistole, Zapfsäule) eine Ölprobe zu entnehmen. Aus dieser Probe werden drei Rückstellmuster angelegt. Die Probenflaschen werden im Beisein des Kunden beschriftet und mit Originalitätsverschlüssen verschlossen oder versiegelt.

Die Beschriftung sollte folgende Angaben enthalten und sowohl vom Rapsölkraftstoffproduzenten als auch vom Kunden unterzeichnet werden:

Adresse des Rapsölkraftstoffproduzenten
Adresse des Kunden
Proben-Nummer
Ort und Stelle der Probenahme
Art der Probenahme
Ort, Datum, Zeit
Unterschriften

Eine Flasche verbleibt beim Kunden, eine Flasche verbleibt beim Rapsölkraftstoffproduzenten und eine Flasche wird im Streitfalle an ein Prüflabor zur Analyse gegeben. Als Probengefäße haben sich Flaschen mit einem Volumen von 1 l aus HDPE bewährt. Diese sollten dicht verschließbar sein und vollständig befüllt werden.

Die Lagerung von Proben und Rückstellmustern sollte:

dunkel, d.h. vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt
und kühl (ungefähr 5 °C), z.B. in einem Kühlschrank erfolgen.

Als Proben-Nummer auf den Etiketten kann die Chargen-Bezeichnung des erzeugten Öls verwendet werden, wobei zusätzlich eine Bezeichnung für „Kunde“, „Produzent“ und „Analyse“ angefügt wird.

Vermarktung des Rapsöls als Futteröl

Dient das produzierte Öl als Zusatzstoff für die Erzeugung von Futtermitteln, so ist die Registrierung und Zulassung der Ölsaatenverarbeitung als Futtermittelunternehmen erforderlich (Verordnung (EG) Nr. 183/2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene).

Futtermittelunternehmer im Sinne der seit 1. Januar 2006 geltenden Futtermittelhygieneverordnung:

> Jeder, der an der Erzeugung, Herstellung, Verarbeitung, Lagerung, Beförderung und dem Vertrieb von Futtermitteln beteiligt ist, zählt als Futtermittelunternehmer und ist damit verpflichtet sich registrieren zu lassen.

Ansprechpartner bei den Länderbehörden für die Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 183/2005 (Futtermittelhygieneverordnung) ist in Sachsen:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Referat 35a – Kontrolldienst Pflanzlicher Bereich
Söbrigener Str. 3a
01326 Dresden

Vermarktung des Rapsöls als Speiseöl

Wird das produzierte Öl als Speiseöl vermarktet, ist die Registrierung der Ölsaatenverarbeitung als Lebensmittelunternehmen erforderlich. Die Registrierung erfolgt gemäß den Verordnungen mit Vorschriften für die Lebensmittelhygiene (Verordnungen (EG) Nr. 852/2004, 853/2004). Vollzugsbehörde ist die jeweilige Kreisverwaltungsbehörde (Landratsämter, kreisfreie Städte).

3.12.4 Handhabung Datenblatt 11/2 „Vermarktung des gelagerten Öls, Teil 2“

Erfasst werden zunächst Angaben zur Erfüllung der Anforderungen an Futtermittel- bzw. Lebensmittelunternehmen.

Abschließend werden Angaben zur Ölentnahme, wie z.B. Sauberkeit der Ableitungen und Eichung des Zählwerkes eingetragen.

Bei der Abgabe großer Mengen Rapsölkraftstoff, aber auch bei der Abgabe von Rapsölkraftstoff in teilweise noch gefüllte Lagertanks oder nicht ordnungsgemäß gereinigte Lagertanks empfiehlt es sich, über die jeweils zur Abgabe genutzte Stelle (Zapfpistole, Zapfsäule) eine Ölprobe zu entnehmen. Aus dieser Probe werden drei Rückstellmuster angelegt. Die Probenflaschen werden im Beisein des Kunden beschriftet und mit Originalitätsverschlüssen verschlossen oder versiegelt.

Die Beschriftung sollte folgende Angaben enthalten und sowohl vom Rapsölkraftstoffproduzenten als auch vom Kunden unterzeichnet werden:

Adresse des Rapsölkraftstoffproduzenten
Adresse des Kunden
Proben-Nummer
Ort und Stelle der Probenahme
Art der Probenahme
Ort, Datum, Zeit und Unterschriften

Eine Flasche verbleibt beim Kunden, eine Flasche verbleibt beim Rapsölkraftstoffproduzenten und eine Flasche wird im Streitfalle an ein Prüflabor zur Analyse gegeben. Als Probengefäße haben sich Flaschen mit einem Volumen von 1 l aus HDPE bewährt. Diese sollten dicht verschließbar sein und vollständig befüllt werden.

Die Lagerung von Proben und Rückstellmustern sollte:

dunkel, d.h. vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt
und kühl (ungefähr 5 °C), z.B. in einem Kühlschrank erfolgen.

Als Proben-Nummer auf den Etiketten kann die Chargen-Bezeichnung des erzeugten Öls verwendet werden, wobei zusätzlich eine Bezeichnung für „Kunde“, „Produzent“ und „Analyse“ angefügt wird.

3.13 Vermarktung des gelagerten Presskuchens (Blatt 12)

3.13.1 Rapspresskuchen als Futtermittel

Wenn der produzierte Presskuchen als Zusatzstoff für die Erzeugung von Futtermitteln dient, dann ist die Registrierung und Zulassung der Ölsaatenverarbeitung als Futtermittelunternehmen erforderlich (Verordnung (EG) Nr. 183/2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene).

Futtermittelunternehmer im Sinne der seit 1. Januar 2006 geltenden Futtermittelhygieneverordnung:

> „Jeder, der an der Erzeugung, Herstellung, Verarbeitung, Lagerung, Beförderung und dem Vertrieb von Futtermitteln beteiligt ist, zählt als Futtermittelunternehmer und ist damit verpflichtet sich registrieren zu lassen“.

Ansprechpartner bei den Länderbehörden für die Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 183/2005 (Futtermittelhygieneverordnung) ist in Sachsen:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Referat 35a – Kontrolldienst Pflanzlicher Bereich
Söbrigener Str. 3a
01326 Dresden

Bei der Vermarktung von Presskuchen als Futtermittel sind konstante Restfettgehalte gewünscht, damit die Rationen in der Futtermischung nicht ständig neu angepasst werden müssen.

Für eine effiziente Verfütterung des Presskuchens an landwirtschaftliche Nutztiere sind zum einen der Fettgehalt und zum anderen der Glucosinolatgehalt im Presskuchen zu beachten.

Ein hoher Abpressgrad führt infolge geringeren Ölgehaltes zu einem geringeren Futterwert, ein geringer Abpressgrad zu einem höheren Futterwert. Der Glukosinolat-Gehalt ist entscheidend für die Ration.

Die regelmäßige Analyse des erzeugten Presskuchens hinsichtlich futterrelevanter Inhaltsstoffe ist deshalb anzuraten (einmal pro Quartal), um eine gleich bleibende Qualität des abzugebenden Futtermittels Presskuchen gewährleisten zu können.

Die für diesen Zweck nötige Presskuchenprobe wird aus dem Presskuchenlager entnommen. Zur Vermeidung von Kondensation und Schimmelbildung ist eine Abpackung erst nach erfolgter Abkühlung des Presskuchens auf Umgebungstemperatur sinnvoll. Als Transportgebinde für Presskuchen eignen sich wie bei der Rapssaat Kunststoffbeutel mit Originalitätsverschluss. Für eine eindeutige Kennzeichnung der zu untersuchenden Presskuchen-Charge ist die Vergabe einer entsprechenden Bezeichnung nötig. Hierzu kann z.B. die bereits existierende Chargen-Bezeichnung des Presskuchens verwendet werden.

z.B.: PK / RS / 2007-04-01 / DE-BY 278 001 / RS1

Die Analyseergebnisse sind damit der untersuchten Presskuchen-Charge eindeutig zuordenbar.

Parameter:
- TS
- Rohasche
- Sand
- Rohprotein
- Rohfaser

- Rohfett
- Zucker
- Stärke
- K
- Ca
- P
- Na
- Mg
- Cu
- Zn
- Mn
- Fe
- S
- Energetischer Futterwert

Bei der Abgabe von Presskuchen an Dritte sollte auf dem zugehörigen Lieferschein folgendes vermerkt werden:
Die Abgabe des Presskuchens (Chargenbezeichnung bzw. Verweis auf bereits erfasste Daten / Menge / Abgabeform: z.B. "lose" bzw. "in Big Bags") erfolgte am DATUM an ABNEHMER (Name, Anschrift).
Für die Einhaltung der bestehenden Hygienevorschriften bei den folgenden Transport- und Beförderungsschritten sowie der weiteren Lagerung und Verwertung des Presskuchens ist allein der ABNEHMER verantwortlich.
Verweis auf Tabellenblatt "Transportdokumentation" (Reinheit des Transportbehälters, Abdeckung mit Plane, ...)
Bestätigung durch Unterschriften von ABGEBER und ABNEHMER (Ort, Datum, Unterschriften)
Mit der Unterschrift des ABNEHMERS auf dem Lieferschein akzeptiert dieser die Qualität des betreffenden Presskuchens.
Bei eventuellen Reklamationen stehen Rückstellmuster für eine Überprüfung der Qualität zur Verfügung.
Hinweis in Rechnung:
Bezugnahme auf die im Lieferschein angeführten Hinweise
zentrale Liste:
Der Verkauf von Presskuchen sollte entsprechend der Lieferschein- bzw. Rechnungsdaten (Chargenbezeichnung / Menge / Datum / Abnehmer) vom Ölmühlenbetreiber in einer zentralen Liste aktuell erfasst werden.

Bei der Abgabe von Presskuchen empfiehlt es sich, drei Rückstellmuster zu entnehmen.
Die Probenbeutel werden im Beisein des Kunden beschriftet und mit Originalitätsverschlüssen verschlossen oder versiegelt.

Die Beschriftung sollte folgende Angaben enthalten und sowohl vom Produzenten als auch vom Kunden unterzeichnet werden:

Adresse des Produzenten
Adresse des Kunden
Proben-Nummer
Ort und Stelle der Probenahme
Art der Probenahme
Ort, Datum, Zeit
Unterschriften.

Ein Beutel verbleibt beim Kunden, ein Beutel verbleibt beim Produzenten und ein Beutel wird im Streitfalle an ein Prüflabor zur Analyse gegeben.
Als Proben-Nummer auf den Etiketten kann die Chargen-Bezeichnung des erzeugten Presskuchens verwendet werden, wobei zusätzlich eine Bezeichnung für „Kunde“, „Produzent“ und „Analyse“ angefügt wird.

3.13.2 Handhabung Datenblatt 12 „Vermarktung des gelagerten Presskuchens“

Es werden zunächst Angaben zur Registrierung als Futtermittelunternehmen, zur Erfüllung der Anforderungen an die Futtermittelhygiene und zur Analyse des Presskuchens im Labor eingetragen.
In die Zellen G16 – AT16 werden die aktuellen Analysenwerte der Presskuchenprobe eingetragen.
Abschließend werden Daten zur Qualität des Presskuchens bei der Abgabe eingetragen. Das Formblatt wird von Abgeber und Abnehmer unterschrieben.

3.14 Einsatz des Rapsölkraftstoffes (Tankstelle) (Blatt 13)

3.14.1 Lagerung und Abgabe des Rapsölkraftstoffs an der Tankstelle

Die wichtigsten Vorgänge bei der Abgabe von Rapsölkraftstoff an der Tankstelle sind die Lagerung und die Abgabe an die Fahrzeuge.
Bezüglich der Lagerung gilt sinngemäß das in Abschnitt 4.10 Gesagte. Demnach muss bei der Lagerung von Rapsölkraftstoff darauf geachtet werden, Oxidation, Hydrolyse, Polymerisation und enzymatischen Abbau des Öls zu vermeiden. Rapsölkraftstoff sollte deshalb möglichst bei konstant niedrigen Temperaturen zwischen 5 und 10 °C sowie dunkel, z.B. in einem Erdtank, gelagert werden. Der Zutritt von Wasser durch Niederschläge oder Kondensation muss vermieden und der Kontakt mit (Luft-)Sauerstoff sollte, zum Beispiel durch geringe Kontaktflächen, minimiert werden. Bei sehr guten Lagerungsbedingungen kann ein qualitativ hochwertiges Rapsöl bis zu zwölf Monate sicher gelagert werden. Bei ungünstigen Bedingungen, beispielsweise bei Lagerungen im Freien unter Einfluss wechselnder Sonneneinstrahlung und Temperaturen, kann die Oxidationsstabilität bereits nach drei Monaten unter die Anforderungen der Vornorm DIN V 51605 absinken.

Als Materialien für die Lagerbehälter eignen sich Stahl oder Edelstahl sowie unter Einschränkungen Kunststoffe, wie High-Density-Polyethylen (HDPE). Katalytisch wirkende Metalle, wie zum Beispiel Kupfer, auch als Bestandteil in Legierungen, sind unbedingt zu vermeiden. Die Lagerbehälter müssen dicht verschließbar sein, um einen Wasserzutritt auszuschließen. Die Kontaktfläche des Kraftstoffs mit dem Luftüberstand sollte möglichst gering sein. Deshalb muss für eine längerfristige Lagerung von Rapsölkraftstoff der Tank möglichst vollständig befüllt sein. Einfache Maßnahmen zur Entfeuchtung des Luftüberstands im Tank sollten ergriffen werden. Gegebenenfalls ist die Tankbelüftung mit einem Wasser abscheidenden Filter auszustatten.
Nur absolut trockene Lagertanks dürfen wieder mit Pflanzenöl befüllt werden.

3.14.2 Handhabung Datenblatt 13 „Einsatz des Rapsölkraftstoffes (Tankstelle)“

Neben den technischen Daten des Öllagers sind Angaben einzutragen zur Reinigung des Tanks in Vorbereitung der Tankbefüllung. Es ist darauf zu achten, dass nur **lagerfähiger** Rapsölkraftstoff verwendet wird.
Während der Lagerung sind regelmäßig Kontrollen zur Kondenswasserbildung, zur Verschmutzung des Öls sowie zum Zustand des Tanks vorzunehmen.
Die Abgabe des Rapsölkraftstoffs an Fremdabnehmer muss über ein geeichtes Zählwerk (Zapfsäule) erfolgen. Die Termine der letzten durchgeführten und der nächsten notwendigen Eichung werden zusammen mit den Ergebnissen der Kontrollen an der Entnahmeeinrichtung werden dokumentiert.

erfassen: Kontrolle Tank und Zuleitungen
Messungen: Temperaturen

3.15 Umrüstung von Fahrzeugen (nur Landtechnik) (Blatt 14)

Pflanzenölkraftstoff unterscheidet sich in wesentlichen Eigenschaften, vor allem hinsichtlich Viskosität, Zündverzug und Siedeverhalten von Dieselkraftstoff, sodass ein Einsatz in konventionellen Dieselmotoren wegen z. T. unzureichender Pumpfähigkeit, ungenügender Zerstäubung, unvollständiger Verbrennung und verstärkter Rückstandsbildung dauerhaft nicht möglich ist. Deshalb ist eine Anpassung des Motors an die Anforderungen des Pflanzenölkraftstoffes erforderlich (Umrüstung).
Die Umrüstung der Fahrzeuge erfolgt mit Umrüstsystemen verschiedener Anbieter. Gegenwärtig stehen Eintank- und Zweitanksysteme zur Verfügung.

Bei allen Umrüstkonzepten ist auch weiterhin ein Betrieb mit Dieselkraftstoff möglich.

3.15.1 Eintanksystem

Mit dem „**Ein-Tank-System**“ oder „Ein-Kraftstoff-System“ wird der Motor in allen Betriebszuständen ausschließlich mit Pflanzenöl betrieben. Insbesondere für die kritischen Betriebsphasen (Start,

Teillast, Winterbetrieb) bieten die verschiedenen Hersteller unterschiedliche Lösungen an. Dies sind beispielsweise Kraftstoffvorwärmung, elektrische Motorvorwärmung oder eine Erwärmung der Einspritzdüsen. Daneben können aber auch eine Reihe weiterer Maßnahmen, wie die Anpassung des Einspritzzeitpunkts und Einspritzdrucks oder eine Änderung der Einspritzdüsen bzw. des Einspritzwinkels erforderlich sein. Für den Winterbetrieb muss der Rapsölkraftstoff im Fahrzeugtank je nach Herstellerangaben mit einem bestimmten Teil Winterdiesel versetzt werden (typisch 10-20%) oder der Motor mit Wärmesystemen vorgewärmt werden.

3.15.2 Zweitanksystem

Beim **"Zwei-Tank-System"** oder „Zwei-Kraftstoff-System“ befindet sich im Haupttank Rapsölkraftstoff, in dem (meist kleineren) Zusatztank Dieselkraftstoff. Der Kraftstoff im Zusatztank wird nur für den Startvorgang und die Warmlaufphase oder für ungünstige Betriebszustände (Teillast) benötigt. Nach Erreichen der Betriebstemperatur wird entweder manuell oder automatisch auf den Betrieb mit Rapsölkraftstoff aus dem Haupttank umgestellt. Bei Schwachlastbetrieb und vor dem Abstellen des Motors erfolgt der Betrieb wieder mit Dieselkraftstoff, wodurch das Kraftstoffsystem gespült wird und für den nächsten Startvorgang bereit ist. Die Umschaltung erfolgt auch hier je nach Ausführung manuell oder automatisch, oft verbunden mit einem Nachlaufen des Motors nach dem Abstellen.

3.15.3 Handhabung Datenblatt 14 „Einsatz des Rapsölkraftstoffes (Tankstelle)“

In dem Datenblatt werden Eintragungen zu den wichtigsten Fahrzeugdaten und zum gewählten Umrüstsystem vorgenommen. Der Zeitpunkt der Umrüstung wird mit Datum und Fahrzeugbetriebsstunden eingetragen. Wichtig für den Anwender ist die Eintragung des empfohlenen Ölwechselintervalls.

3.16 Fahrzeugwartung und –instandhaltung (Blatt 15)

3.16.1 Wartung und Instandhaltung

Neben dem Kaltstartverhalten bilden Einwaschungen von Rapsölkraftstoff in das Motorenöl das größte Problem bei der entsprechenden Umrüstung von Fahrzeugen. Daher kommt den regelmäßigen Ölwechseln bei der Fahrzeugwartung eine besondere Bedeutung zu. Bei der Festlegung der Intervalle müssen die Angaben der Fahrzeug- und Umrüstsystemhersteller herangezogen werden. Bei kurzen Ölwechselintervallen kann preiswerteres Motorenöl verwendet werden. Durch Optimierung des Motorenbetriebs können ähnliche Ölwechselintervalle wie beim Betrieb mit Dieselkraftstoff erreicht werden.

3.16.2 Handhabung Datenblatt 15 „Wartung und Instandhaltung der Fahrzeuge“

Es werden zunächst die wichtigsten Daten des betreffenden Fahrzeugs und des eingesetzten Umrüstsystems erfasst. Unter der Rubrik „Kraftstoffverbrauch“ werden die Verbräuche an Rapsölkraftstoff und Dieselkraftstoff, letzteres z.B. bei Winterbetrieb, eingetragen. Daraus kann z.B. bei Anwendung eines Zweitanksystems oder im Winterbetrieb bei Anwendung eines Eintanksystems der Anteil des Betriebs mit Rapsölkraftstoff abgeleitet werden. Unter „vorhergehende Wartung“ werden Datum, durchgeführte Arbeiten und Angaben zum letzten Ölwechsel eingetragen.

Unter der Rubrik „aktuelle Wartungsarbeiten“ werden Angaben zu den durchgeführten Arbeiten, zum Ölwechsel als häufigster Wartungsarbeit mit Ölsorte und –menge sowie gegebenenfalls zur Einwaschung von Rapsöl in das Motorenöl und zu festgestellten Ablagerungen (z.B. durch endoskopische Inspektion) erfasst. Aus diesen Daten können Rückschlüsse auf die Funktion des Motors gezogen werden.

Angaben zu den nächsten Wartungsarbeiten (Ölwechsel, HU) schließen die Datenerfassung ab.

3.17 Wartung und Instandhaltung BHKW (Blatt 16)

3.17.1 Wartung und Instandhaltung

Bei einem BHKW kommt der Einwaschung von Rapsölkraftstoff in das Motorenöl neben dem Kraftstoffverbrauch die größte Bedeutung zu.

Daher sind Kontrollen der Einwaschung und regelmäßige Ölwechsel bei der Wartung notwendig.

Bei der Festlegung der Intervalle müssen die Angaben der Hersteller herangezogen werden. Bei kurzen Ölwechselintervallen kann preiswerteres Motorenöl verwendet werden. Durch Optimierung des Motorenbetriebs können ähnliche Ölwechselintervalle wie beim Betrieb mit Dieselkraftstoff erreicht werden.

3.17.2 Handhabung Datenblatt 16 „Wartung und Instandhaltung BHKW“

Es werden zunächst die wichtigsten Daten des betreffenden BHKW erfasst. Die Angabe der Leistung erfolgt dabei als Generatorleistung in kW elektrisch.

Unter der Rubrik „Kraftstoffverbrauch“ werden die Verbräuche an Rapsölkraftstoff eingetragen. Daraus können zusammen mit der erzeugten Elektroenergiemenge Rückschlüsse auf die Wirtschaftlichkeit gezogen werden.
Unter „vorhergehende Wartung“ werden Datum, durchgeführte Arbeiten und Angaben zum letzten Ölwechsel eingetragen.
Unter der Rubrik „aktuelle Wartungsarbeiten“ werden Angaben zu den durchgeführten Arbeiten, zum Ölwechsel als häufigster Wartungsarbeit mit Ölsorte und –menge sowie gegebenenfalls zur Einwaschung von Rapsöl in das Motorenöl und zu festgestellten Ablagerungen (z.B. durch endoskopische Inspektion) erfasst. Aus diesen Daten können Rückschlüsse auf die Funktion des Motors gezogen werden.
Angaben zu den nächsten Wartungsarbeiten (Ölwechsel, HU) schließen die Datenerfassung ab.

3.18 Einsatz des Rapspresskuchens in der Tierfütterung (17)

3.18.1 Rapspresskuchen in der Tierfütterung

Wenn der produzierte Presskuchen als Zusatzstoff für die Erzeugung von Futtermitteln dient, dann ist die Registrierung und Zulassung der Ölsaatenverarbeitung als Futtermittelunternehmen erforderlich (Verordnung (EG) Nr. 183/2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene).
Futtermittelunternehmer im Sinne der seit 1. Januar 2006 geltenden Futtermittelhygieneverordnung:

> Jeder, der an der Erzeugung, Herstellung, Verarbeitung, Lagerung, Beförderung und dem Vertrieb von Futtermitteln beteiligt ist, zählt als Futtermittelunternehmer und ist damit verpflichtet sich registrieren zu lassen.

Ansprechpartner bei den Länderbehörden für die Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 183/2005 (Futtermittelhygieneverordnung) ist in Sachsen:

> Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
> Referat 35a – Kontrolldienst Pflanzlicher Bereich
> Söbrigener Str. 3a
> 01326 Dresden

Bei der Verwendung von Presskuchen als Futtermittel ist ein konstanter Restfettgehalt erwünscht, damit die Rationen in der Futtermischung nicht ständig neu angepasst werden müssen.
Für eine effiziente Verfütterung des Presskuchens an landwirtschaftliche Nutztiere sind zum einen der Fettgehalt und zum anderen der Glucosinolatgehalt im Presskuchen zu beachten.
Ein hoher Abpressgrad führt infolge geringeren Ölgehaltes zu einem geringeren Futterwert, ein geringer Abpressgrad zu einem höheren Futterwert. Andererseits kann durch einen höheren Abpressgrad der Restölgehalt verringert werden. Damit ist eine entsprechende Erhöhung des Zusatzes von Rapspresskuchen zur Futterration beim Rind möglich, was zur Einsparung anderer Kraftfutterbestandteile führen kann.

Die regelmäßige Analyse des erzeugten Presskuchens hinsichtlich futterrelevanter Inhaltsstoffe ist anzuraten (einmal pro Quartal), um eine gleich bleibende Qualität des Futtermittels Presskuchen gewährleisten zu können.
Die für diesen Zweck nötige Presskuchenprobe wird aus dem Presskuchenlager entnommen. Zur Vermeidung von Kondensation und Schimmelbildung ist eine Abpackung erst nach erfolgter Abkühlung des Presskuchens auf Umgebungstemperatur sinnvoll. Als Transportgebinde für Presskuchen eignen sich wie bei der Rapssaat Kunststoffbeutel mit Originalitätsverschluss. Für eine eindeutige Kennzeichnung der zu untersuchenden Presskuchen-Charge ist die Vergabe einer entsprechenden Bezeichnung nötig. Hierzu kann z.B. die bereits existierende Chargen-Bezeichnung des Presskuchens verwendet werden.
z.B.: PK / RS / 2007-04-01 / DE-BY 278 001 / RS1
Die Analyseergebnisse sind damit der untersuchten Presskuchen-Charge eindeutig zuordenbar.
Wichtige Qualitätsparameter des Presskuchens:

- Ölgehalt
- Rohasche
- Rohprotein
- Rohfaser
- Ca
- P
- Glukosinolatgehalt
- Angaben zum energetischen Futterwert

3.18.2 Handhabung Datenblatt 17 „Einsatz des Presskuchens in der Tierfütterung“

Es werden die wichtigsten Angaben zur Qualität des einzusetzenden Presskuchens erfasst. Dazu gehören Angaben zur Herkunft, zu den sensorischen Parametern, zu wichtigen Futterrelevanten Parametern sowie zu Schadstoffen. Gegebenenfalls kann auf bereits geführte Dokumentationen verwiesen werden.
Die angegebenen Einsatzempfehlungen sind sehr allgemeine Angaben nach Schumann (2006) und müssen in jedem Fall den Gegebenheiten im Betrieb angepasst werden.

4 Literaturverzeichnis

REMMELE, E. (Hrsg.): „Qualitätsmanagement bei der Erzeugung von Rapsölkraftstoff in dezentralen Ölmühlen - Anforderungen an Produktion, Transport und Lagerung von Rapssaat, Rapsölkraftstoff und Presskuchen“ (Excel-Version), hrg. vom Technologie- und Förderzentrum (TFZ) Straubing 2006.

SCHUMANN, W.: Rapspresskuchen als Futtermittel. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern 2006

ANSÖ, N.: Foto 1. Seite, www.Dajolka.dk

VWP; WALDLAND: Patentanmeldung. Beschreibung eines Verfahrens zur Herstellung eines Kraftstoffes aus Pflanzenöl, 2008

Impressum

Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
(LfULG), Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Internet: www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren: GEOS Freiberg Ingenieurgesellschaft GmbH
Dipl.- Chem. Mirko Martin
Postfach 1162
09581 Freiberg
Telefon: 03731 369-296
Telefax: 03731 369-200
E-Mail: M.Martin@geosfreiberg.de

Verein zur Förderung von Biomasse und nachwachsenden Rohstoffen
Freiberg e.V.
Dipl.-Ing. (FH) Erik Ferchau
Hauptstraße 13