

Vom Acker in den Tank - 22.11.2007

Biokraftstoffe - Stand der Technik und Perspektiven

Technik und Qualität bei der dezentralen Pflanzenölgewinnung

Dr. Edgar Remmele
Peter Emberger



Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Emberger
P07KEm019
Folie 1

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Thuncke • Emberger
P07KEm019
Folie 2

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Ziele und Aufgaben des TFZ

- **Anwendungsorientierte Forschung**

- Energie- und Rohstoffpflanzen



- Biogene Festbrennstoffe



- Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe



- **Vollzug der Projektförderung in Bayern**
(Gesamtkonzept Nachwachsende Rohstoffe)



- **Technologie- und Wissenstransfer**



Widmann
P07KEm019
P07KEm019

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Vom Acker in den Tank - 22.11.2007

Biokraftstoffe Stand der Technik und Perspektiven

Technik und Qualität bei der dezentralen Pflanzenölgewinnung

Dr. Edgar Remmele
Peter Emberger



Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

1. Anforderungen der DIN V 51605
2. Ölsaatenverarbeitung in Deutschland - Herstellungsverfahren
3. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität
4. Maßnahmenkatalog zur Einführung eines Qualitätsmanagementsystems

Emberger
P07KEm019
Folie 4

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Eigenschaften / Inhaltsstoffe		Einheiten	Grenzwerte		Prüfverfahren
			min.	max.	
<i>für Rapsöl charakteristische Eigenschaften</i>					
Dichte (15 °C)	kg/m³	900	930		DIN EN ISO 12185 DIN 51560
Flammpunkt nach P.-M.	°C				DIN EN 22719
Heizwert		35000			DIN 51900-3
Kinematische Viskosität (40 °C)	mm²/s		38		DIN EN ISO 3104
Kältevermögen					Rotationsviskosimetrie (Prüfbedingungen werden erbracht)
Zündwert (Cetanzahl)					Prüfverfahren wird definiert
Koksrückstand	Masse-%				ISO 10370
Iodzahl	g/100 g	0			DIN 53241-1
Schwefelgehalt	mg/kg	20			ASTM D5453-93
<i>variable Eigenschaften</i>					
Gesamtverschmutzung	mg/kg		25		DIN EN 12662
Neutralisationszahl	mg KOH/g		2,0		DIN EN ISO 660
Oxidationsstabilität (110 °C)	h	5,0			ISO 6886
Phosphorgehalt	mg/kg		15		ASTM D3231-99
Aschegehalt	Masse-%		0,01		DIN EN ISO 6245
Wassergehalt	Masse-%		0,075		pr EN ISO 12937

Arbeitsausschuss NMP 632.2

seit Herbst 2003:

Arbeitsausschuss NMP 632.2

„Prüfung von Rapsöl als Kraftstoff für pflanzenöлтаugliche Motoren“
des Fachausschusses Mineralöl- und Brennstoffnormung



Finanzierung:

An der Normung beteiligte Unternehmen und Verbände



Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

Remmele
P07KE019
F010010


Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Vornorm DIN V 51605 – Erläuterungen I

- Arbeitsgrundlage „RK-Qualitätsstandard“
- Nationale Vornorm
- Normungsgegenstand: „Rapsölkraftstoff“ nicht: „Pflanzenöl“
- Anwendungsbereich: „Kraftstoffe für pflanzenötaugliche Motoren“

- Allg. Anforderungen:
 - Herstellung durch mech. Extraktion ohne/mit Lösungsmittelextraktion
 - keine andere vorausgegangene Nutzung
 - Vergällung mit max. 2,9 Masse-% RME

Juli 2006	
DIN V 51605	
ICS 75.160.20	
Vornorm	
Kraftstoffe für pflanzenötaugliche Motoren – Rapsölkraftstoff – Anforderungen und Prüfverfahren	
Fuels for vegetable oil compatible combustion engines – Fuel from rapeseed oil – Requirements and test methods	
Combustibles pour moteurs adaptés aux huiles végétales – Combustible à base d'huile de colza – Exigences et méthodes d'essai	



Vornorm DIN V 51605 – Erläuterungen II

- Additivierung:
möglich, wenn Einstufung als „nicht wassergefährdend“ gewährleistet bleibt
- Besondere Anforderungen:
Wintertauglichkeit ist vom Umrüster festzulegen
- Anforderungen, Prüfverfahren, Grenzwerte:
 - Gesamtverschmutzung 24 mg/kg
 - Oxidationsstabilität 6 h
 - Schwefelgehalt 10 mg/kg
 - Phosphorgehalt 12 mg/kg
 - Summe Calcium- und Magnesiumgehalt 20 mg/kg
- Anhang:
 - typische Fettsäureverteilung (zur Produktidentifikation)
 - Sterin-Werte (zur Produktidentifikation)
 - Viskositäts-/Temperaturverhalten



Phosphorgehalt - DIN V 51605 für Rapsölkraftstoff

DIN V 51605

Grenzwert: 12 mg/kg

Phosphor verursacht:

- Kraftstofffilterblockaden (Phospholipide sind Schleimstoffe)
- Ablagerungen im Motorraum
- Verunreinigung des Katalysators
- Ascheablagerungen im Partikelfilter

Ablagerungen auf Ventilen



Rückstände auf dem Kolben



Quellen: Dönges (2006), DEULA Schleswig-Holstein GmbH
Schümann (2005) Universität Rostock

Thuncke • Schümann • Emberger
P07KE019
Folie 9

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Vornorm DIN V 51605 „Rapsölkraftstoff“

English Version Kontakt Warenkorb Livellink

DIN NA 062 Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

	Normen erarbeiten	Normen kaufen	Normen anwenden
Aktuelles	Startseite > DIN V 51605		
Normen des NA	DIN V 51605		
Projekte des NA	Kraftstoffe für pflanzenöлтаugliche Motoren - Rapsölkraftstoff - Anforderungen und Prüfverfahren		
Nationale Gremien	Vornorm		
Europäische Gremien	Ansprüche: 2006-07		
Internationale Gremien	Originalsprache: Deutsch		
Wir über uns	Titel (englisch): Kraftstoffe für pflanzenöлтаugliche Motoren - Rapsölkraftstoff - Anforderungen und Prüfverfahren		
	Zuständiges nationales Arbeitsgremium: NA 062 NA 02 NA 02 NA - Prüfung von Rapsöl als Kraftstoff für pflanzenöлтаugliche Motoren		
	Bestellen beim Beuth Verlag:		
	Variante	Download	Versand
	Originalsprache: de	EUR 46,49	EUR 41,80
	In den Warenkorb legen		
	Auch enthalten in >		
	Bezug der Vornorm: Beuth Verlag GmbH • 10772 Berlin http://www.din.de		
	Druckansicht		
	Suche im NA 062		
	Alle Bereiche		
	Suchen		
	Anspruchspartner		
	Dr.rer.nat. Klaus Th. Frenkel		
	Nachricht senden		
	Download Bestellung		
	Download Bestellung nur für myBeuth Kunden möglich		
	myBeuth - Normen im Download		

Remmele • Emberger
P07KE019
Folie 10

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Vom Acker in den Tank - 22.11.2007
Biokraftstoffe Stand der Technik und Perspektiven

Technik und Qualität bei der dezentralen Pflanzenölgewinnung

Dr. Edgar Remmele
Peter Emberger



Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

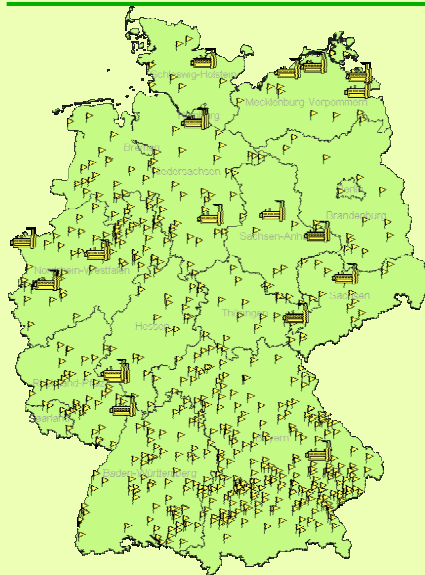
1. Anforderungen der DIN V 51605
2. Ölsaatenverarbeitung in Deutschland - Herstellungsverfahren
3. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität
4. Maßnahmenkatalog zur Einführung eines Qualitätsmanagementsystems



Emberger
P07KE019
Folie 11

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Standorte dezentraler und industrieller Ölmühlen (09/2007)



-  dezentrale Ölmühle
-  industrielle Ölmühle

Uhl • Haas • Remmele
P07KE019
Folie 12

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Standorte dezentraler Ölmühlen

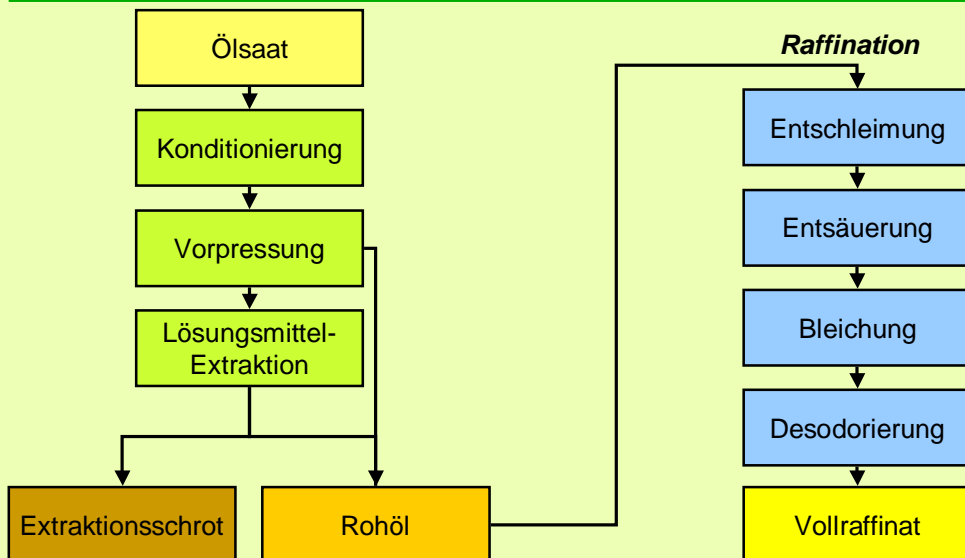
Bundesland	Anzahl Anlagen Stand 02 / 1999	Anzahl Anlagen Stand 03 / 2004	Anzahl Anlagen Stand 03 / 2007
Baden-Württemberg	22	36	63
Bayern	35	93	238
Berlin	1	–	–
Brandenburg	–	8	17
Bremen	1	–	–
Hamburg	1	1	1
Hessen	6	11	25
Mecklenburg-Vorpommern	–	3	13
Niedersachsen	1	13	55
Nordrhein-Westfalen	–	16	72
Rheinland-Pfalz	2	12	38
Saarland	2	2	2
Sachsen-Anhalt	1	6	18
Sachsen	1	7	12
Schleswig-Holstein	1	4	7
Thüringen	5	7	14
Deutschland	79	219	575

Remmele • Emberger • Reisinger
P07KE019
Folie 13

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Ölgewinnung in (zentralen) industriellen Ölmühlen

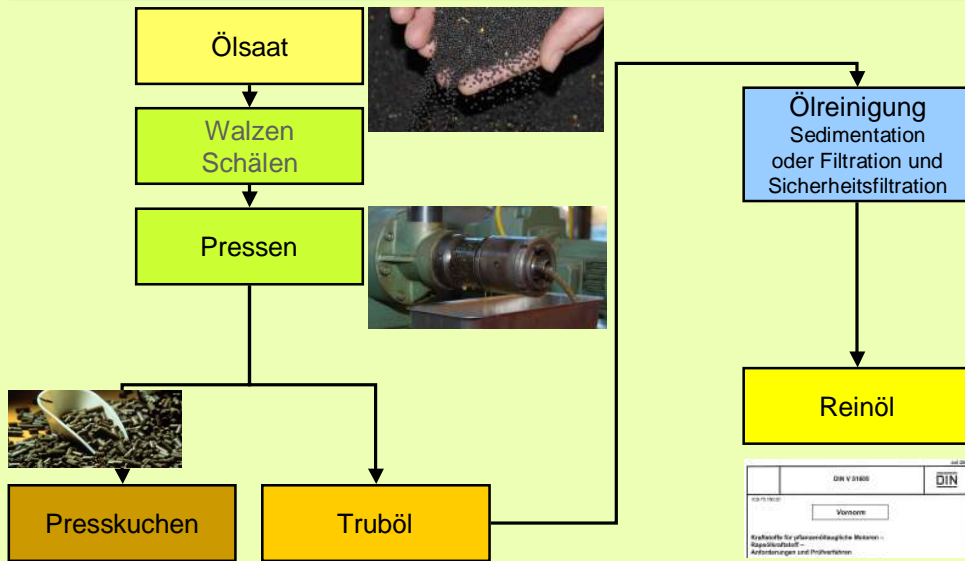


Remmele
P07KE019
Folie 14

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Ölgewinnung in (dezentralen) Kleinanlagen

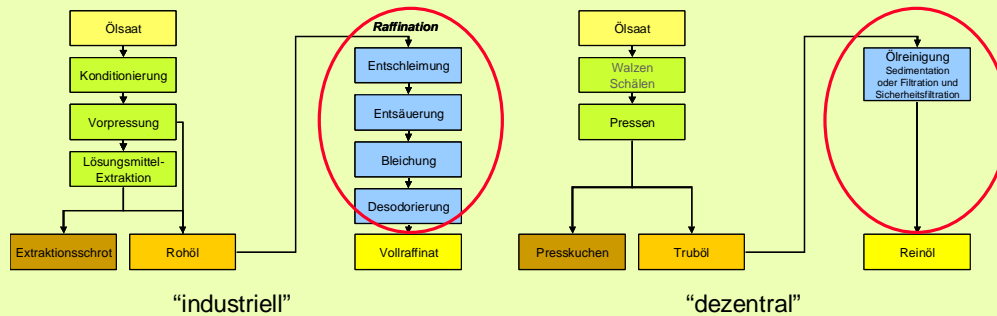


Remmele
P07KE019
Folie 15

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachhaltige Rohstoffe



Industrielle und dezentrale Ölgewinnung



Durch den **Verzicht auf Raffinationsschritte** bei der dezentralen Ölgewinnung kann verfahrensbedingt die **Ölqualität** in vielen Parametern **nicht nachträglich positiv beeinflusst** werden.
Deshalb ist das **Qualitätsmanagement** bei der Produktion von großer Bedeutung.

Remmele
P07KE019
Folie 16

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachhaltige Rohstoffe



Vom Acker in den Tank - 22.11.2007
Biokraftstoffe Stand der Technik und Perspektiven

Technik und Qualität bei der dezentralen Pflanzenölgewinnung

Dr. Edgar Remmele
Peter Emberger



Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

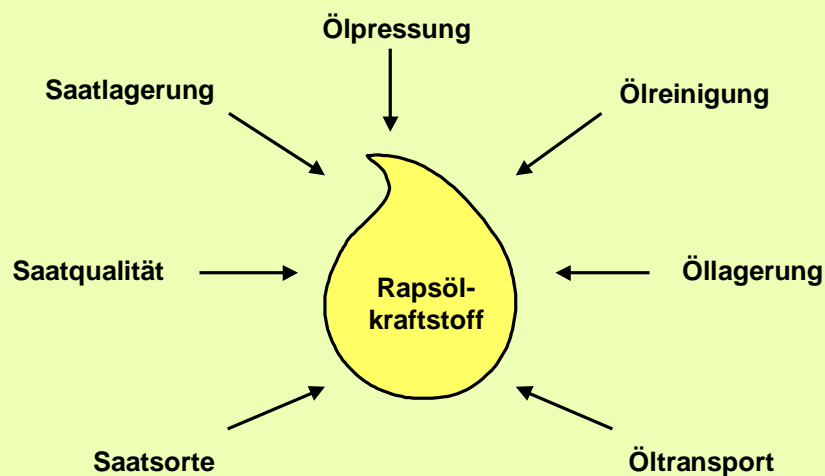
1. Anforderungen der DIN V 51605
2. Ölsaatenverarbeitung in Deutschland - Herstellungsverfahren
3. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität
4. Maßnahmenkatalog zur Einführung eines Qualitätsmanagementsystems

Emberger
P07KE019
Folie 17

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Einflussfaktoren auf die Rapsölqualität



Remmele • Stotz • Emberger
P07KE019
Folie 18

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Qualitätssicherung - Saatqualität I

- **Rapssorte**
derzeit kein Einfluss auf Rapsölkraftstoffqualität bekannt
Sommerrapssorten und HO-Rapssorten tendenziell Vorteile bei Oxidationsstabilität
- **Rapsernte und Transport der Saat**
Vermeidung von Fremdbesatz, Staub und Bruchkorn
- **Rapssaatreinigung**
Ziel: Anteil Besatz und Bruchkorn < 1 Masse-%



Siebreiniger



Remmele • Stotz • Emberger
P07KE019
Folie 19

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Qualitätssicherung - Saatqualität II

- **Rapssaattrocknung**
sofort nach der Ernte
möglichst schonend bei einem Temperaturniveau < 50 °C
Ziel: Wassergehalt 7 – 8 Masse-%
- **Rapssaatlagerung**
möglichst umgehend Kühlung nach der Ernte auf < 15 °C
Ziel: < 12 °C
- **Rapssaatqualität**
gleichmäßige volle Ausreifung
kein Auswuchs
geringer Anteil Bruchkorn
geringer Anteil Fremdbesatz



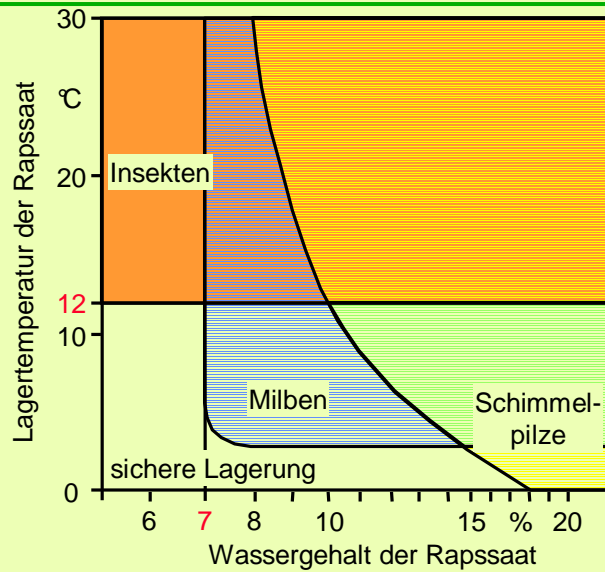
Magnetabscheider

Remmele • Stotz
P07KE019
Folie 20

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Auftreten von Schädlingsbefall im Rapssaatlager



Remmele
P07KE019
Folie 24

Quelle: verändert nach Jacobsen, E. E. (1995)

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Qualitätssicherung - Saatqualität II

- **Rapssaattrocknung**
sofort nach der Ernte
möglichst schonend bei einem Temperaturniveau $< 50\text{ °C}$
Ziel: Wassergehalt 7 – 8 Masse-%
- **Rapssaatlagerung**
möglichst umgehend Kühlung nach der Ernte auf $< 15\text{ °C}$
Ziel: $< 12\text{ °C}$
- **Rapssaatqualität**
gleichmäßige volle Ausreifung
kein Auswuchs
geringer Anteil Bruchkorn
geringer Anteil Fremdbesatz

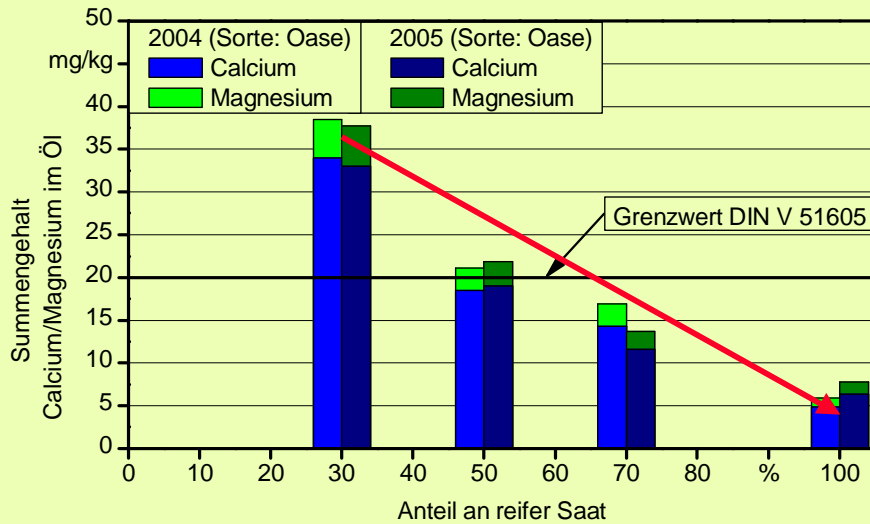


Remmele • Stotz
P07KE019
Folie 22

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Einfluss des Anteils reifer Saat auf den Gehalt an Ca und Mg



Remmele • Stotz
P07KE019
Folie 23

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Qualitätssicherung - Ölpressung

- Beeinflussung von **P-, Ca- und Mg-Gehalt**
Vermeidung von zu hohem Energieeintrag
(z. B. durch Saatvorwärmung, zu hohe Temperaturen und Drücke)
- Beeinflussung von **Partikelmasse, -anzahl und -größenverteilung**
- Ölqualität aus **Zweitpressung** für den Kraftstoffeinsatz in der Regel **ungeeignet**



Ölpressen



Pressschnecke



Seiherkorb mit Seiherstäben

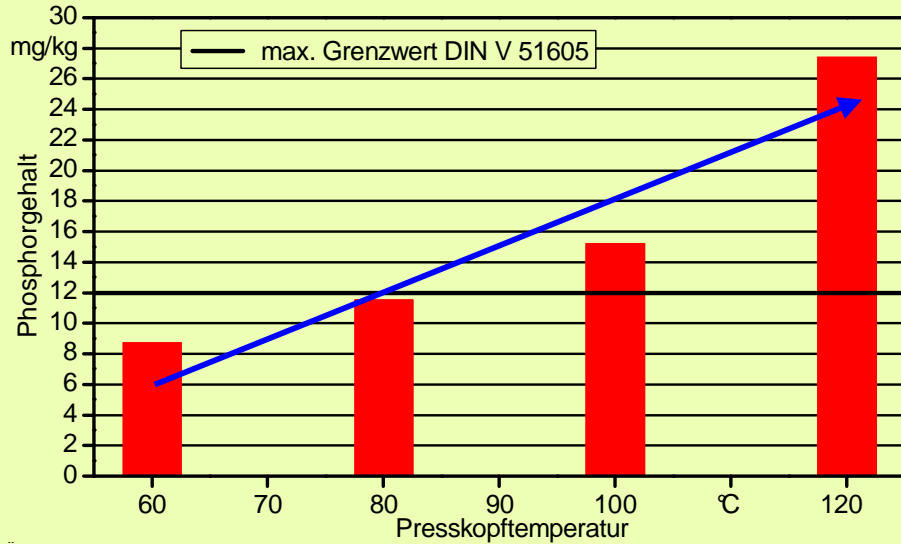


Stotz • Remmele • Brenndörfer • Thuncke
P07KE019
Folie 24

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Einfluss der Presskopftemperatur auf den Phosphorgehalt im Rapsölkraftstoff



Stotz • Widmann
P07KE019
Folie 25

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Qualitätssicherung - Ölreinigung

➤ Ölreinigung

mind. zwei Reinigungsstufen:

1. Hauptreinigung:

Sedimentation

für Ölgewinnungsanlagen bis zu 50 kg Saat/h

Filtration

Kammerfilterpressen, Vertikal-Druckplatten/-kerzenfilter

2. Endfiltration:

Kerzen aus gewickelter Baumwolle, Tiefenfilter



- bei Auftreten von Trübungsstoffen, wiederholte Filtration
- Filtration bei jedem Umschlag empfehlenswert

Remmele • Stotz
P07KE019
Folie 26

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Qualitätssicherung - Lagerung von Rapsölkraftstoff

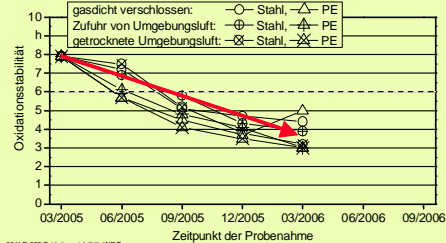
➤ Öllagerung

- dunkel, kühl (z. B. Erdtank)
- frei von Schmutz und Wasser
- entleerbar und leicht zu reinigen
- Tankmaterial: beschichteter Stahl, Edelstahl, HDPE (bedingt)
- Beachtung rechtlicher Vorgaben

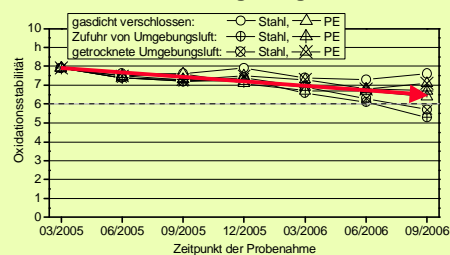


Remmele • Stotz • Emberger • Reisinger
P07KE019
Folie 27

Lagerung bei Umgebungsbedingungen



Lagerung dunkel 5 °C



Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Qualitätssicherung - Hinweise bei der Kraftstoffabgabe

- **Endproduktkontrolle**
 chargenbezogene Beprobung
 mind. 3 Lagertanks empfehlenswert
 Laboranalysen durch akkreditiertes Prüflabor
- **Abgabe von Rapsölkraftstoff an Kunden**
 drei Rückstellmuster, Beschriftung, Unterzeichnung
- **Energiesteuerbegünstigung**
 zuständiges Hauptzollamt
- **Marktordnungswaren-Meldeverordnung**
 halbjährlich: 500 t – 10.000 t • monatlich ab 10.000 t
- **Eichgesetz - Eichordnung**
 Erfassung der Mengen mit eichfähigen Messanlagen im geschäftl. Verkehr
 - eichfähige Handelswaage der Klasse III, die auch geeicht sein muss
 - geeichte Messgefäße
 - eichfähige und auch geeichte Volumenmessgeräte (z. B. bei Zapfsäulen)



Foto: www.kautex.de

Remmele • Stotz • Emberger • Reisinger
P07KE019
Folie 28

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Vom Acker in den Tank - 22.11.2007
Biokraftstoffe Stand der Technik und Perspektiven

Technik und Qualität bei der dezentralen Pflanzenölgewinnung

Dr. Edgar Remmele
Peter Emberger



Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

1. Anforderungen der DIN V 51605
2. Ölsaatenverarbeitung in Deutschland - Herstellungsverfahren
3. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität
4. **Maßnahmenkatalog zur Einführung eines Qualitätsmanagementsystems**

Emberger
P07KE019
Folie 29

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Maßnahmenkatalog zur Einführung eines Qualitätsmanagementsystems

Qualitätsmanagement bei der Erzeugung von Rapsölkraftstoff in dezentralen Ölmühlen



Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

- Anforderungen an Produktion, Transport und Lagerung von Rapssaat, Rapsölkraftstoff und Presskuchen

01 Ernte der Rapssaat

07 Pressung der Rapssaat

02 Transport der Ernteware

08 Reinigung des erzeugten Öls

03 Reinigung, Trocknung und Kühlung der Rapssaat

09 Lagerung des erzeugten Öls

04 Rapssaatlagerung nach der Ernte

10 Lagerung des anfallenden Presskuchens

05 Annahme der Rapssaat zur Lagerung bei der Verarbeitung

11 Vermarktung des gelagerten Öls

06 Kontrolle der Rapssaat im Lager vor der Verarbeitung

12 Vermarktung des gelagerten Presskuchens

Remmele • Witzelsperger • Emberger
P07KE019
Folie 30

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Maßnahmenkatalog zur Einführung eines Qualitätsmanagementsystems - Annahme der Rapssaat

zurück zum Tabellenblatt 'Navigation' Kontrolle der Rapssaat im Lager vor der Verarbeitung (06)

Annahme der Rapssaat zur Lagerung bei der Verarbeitung (05)

Lieferant: _____

Herkunft der Rapssaat: Lieferant: *Firma, Name, Vorname, Anschrift, PLZ, Ort*
 DE-BY (Freistaat Bayern) 278 Straubing-Bogen
 Lieferchein-Nummer: RS 2007.04.01 Datum: 14.2.2007
 Transpordokumentation liegt vor: Ja Nein

Durchführung der Probenahme mit: *Auswahl aus Liste* Rückstellmuster (Bezeichnung): RS / 2007.04.01 / DE-BY 278 001 / RS1 / ABC
 gezeigte Probenmenge: 2,0 kg

Parameter	Sollwert	Befund	Bemerkungen
artspezifisches Aussehen	Die Rapssaat ist: (1) frei von Auswuchs (2) schwarz (3) unbeschädigt	Die Forderung ist erfüllt für: (1) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein (2) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein (3) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	nötige Behandlung: Reinigung der Rapssaat
Artenreinheit (Verunreinigungen)	Die Rapssaat ist frei von: (1) Verunreinigungen (2) Ungeziefer (3) Schimmel	Die Forderung ist erfüllt für: (1) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein (2) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein (3) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	nötige Behandlung: Reinigung der Rapssaat
Besatz in der Rapssaat	Maximum: 1 Masse-%	festgestellter Besatz der Rapssaat: <input checked="" type="checkbox"/> Masse-%	nötige Behandlung: Reinigung der Rapssaat
artspezifischer Geruch	Die Rapssaat riecht: (1) saartig (2) nicht muffig	Die Forderung ist erfüllt für: (1) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein (2) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
Rapssauffeuchte	Maximum: 7,5 Masse-% Minimum: 7 Masse-%	festgestellte Feuchte der Rapssaat: <input checked="" type="checkbox"/> Masse-%	nötige Behandlung: Trocknung der Rapssaat
Größe der Rapssaat	Maximum: 0,8 Masse-% Minimum: 0,5 Masse-%	festgestellte Größe der Rapssaat: <input checked="" type="checkbox"/> Masse-%	nötige Behandlung: Reinigung der Rapssaat
Temperatur der Rapssaat	Maximum: < 15 °C Minimum: > 12 °C	festgestellte Temperatur der Rapssaat: <input checked="" type="checkbox"/> °C	nötige Behandlung: Kühlung der Rapssaat
Zustand der Lagerstätte	Die Lagerstätte ist: (1) frei von Verunreinigungen (2) frei von Fremdstoffen (3) trocken	Die Forderung ist erfüllt für: (1) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein (2) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein (3) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	nötige Behandlung: Reinigung der Lagerstätte
Die Rapssaat ist zur Kraftstoffherstellung geeignet? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein			
Die Annahme der Rapssaat erfolgt? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein			
Verantwortlich für die durchgeführten Kontrollen: NAME, VORNAME		Datum: _____ Unterschrift: _____	

Remmele • Witzelsperger • Emberger
P07KEm019
Folie 31

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Das neue Informations-Portal zu Biokraftstoffen

- Online-Lexikon zum Thema Biokraftstoffe
- Adressbuch mit Händlern, Umrüstern und Produzenten
- Aktueller Nachrichtendienst (regional und überregional)
- Veranstaltungshinweise (regional und überregional)



www.biokraftstoff-portal.de

Emberger
P07KEm019
Folie 32

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Handbuch - Herstellung von Rapsölkraftstoff



Handbuch
Herstellung von Rapsölkraftstoff in
dezentralen Ölgewinnungsanlagen
Dr. Edgar Remmele (2007)
83 S., ISBN 978-3-9803927-1-6

Kostenlos erhältlich:
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
Hofplatz 1
18276 Gülzow
Tel.: 03843/6930-0,
Email: info@fnr.de

Emberger • Remmele
P07KE019
Folie 33

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



Schriftenreihe des TFZ und weitere Infos • www.tfz.bayern.de

*Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!*

Berichte aus dem TFZ 12
Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölerzeugung

Berichte aus dem TFZ 14
Mutagenität der Partikelemissionen aus
rapsölkraftstoffbetriebenen Traktoren

Download unter www.tfz.bayern.de

Remmele • Emberger
P07KE019
Folie 34

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

