

## Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

Vortrag am 26. September 2012 in St. Pölten

Dr. Edgar Remmele



Technologie- und Förderzentrum

im Kompetenzzentrum für Nachhaltige Rohstoffe

Förderung:



Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz



# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

Besatz

Bruchkorn

Reifegrad

Auswuchs

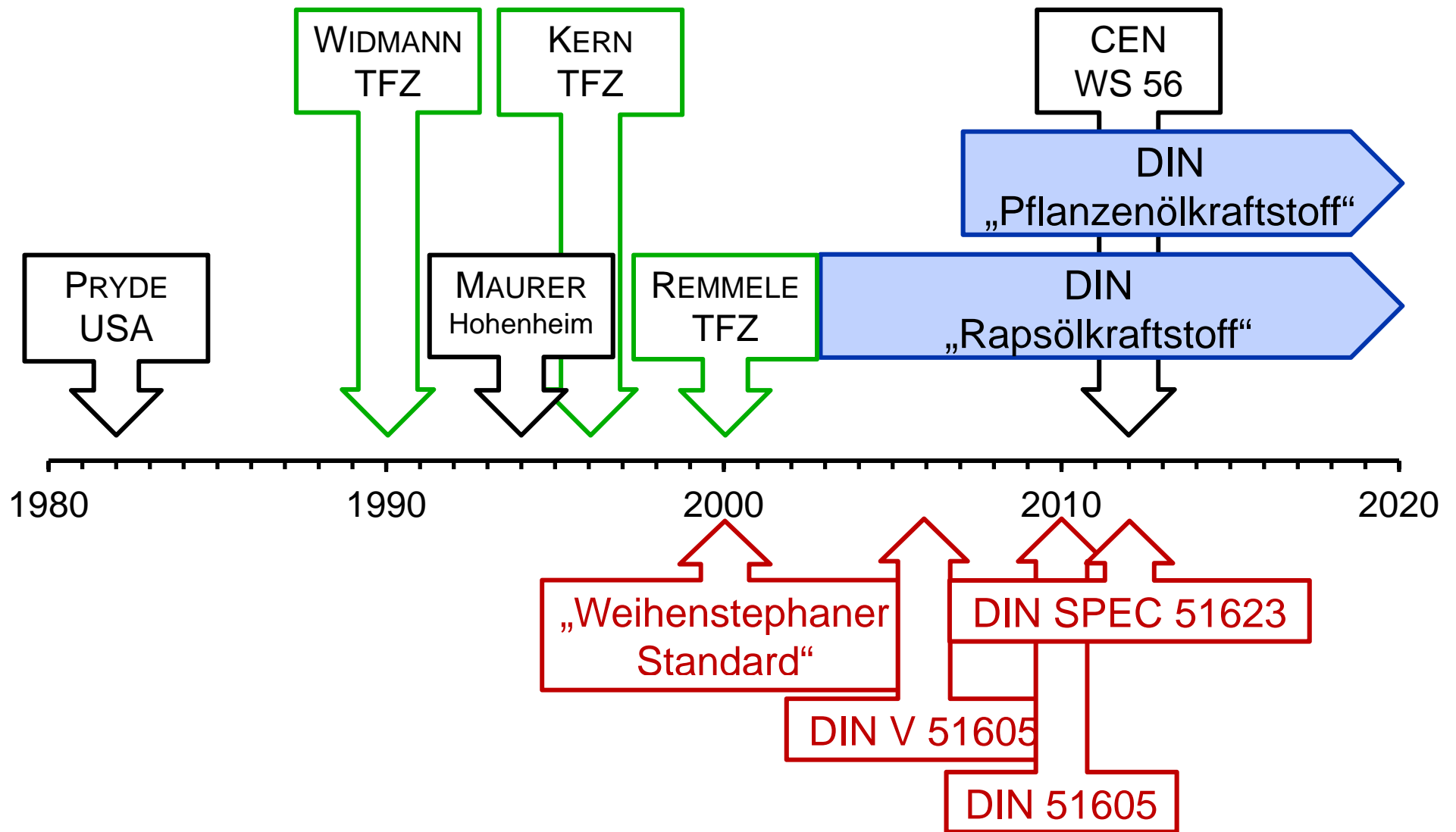
Öllagerung

## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

## 4. Zusammenfassung und Ausblick



# Zeitstrahl – Qualitätsanforderungen an Pflanzenölkraftstoffe



# Stand der DIN 51605

- Beginn der Normung im Herbst 2003
- Weißdruck der DIN 51605 im September 2010
- Bezugnahme in 10. BImSchV möglich

## Änderungen gegenüber der Vornorm

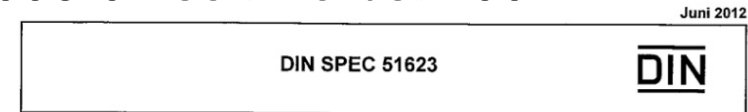
- Grenzwerte Phosphor, Calcium und Magnesium verschärft
- Grenzwert Flammpunkt auf Minimum 101 °C festgelegt
- Anforderung Dichte bei 15 °C enger gefasst
- Minimum Iodzahl gestrichen
- Aschegehalt (Oxidasche) und Koksrückstand gestrichen

DEUTSCHE NORM		September 2010
	DIN 51605	<b>DIN</b>
ICS 75.160.20	Ersatz für DIN V 51605:2006-07	
<b>Kraftstoffe für pflanzenöлтаugliche Motoren – Rapsölkraftstoff – Anforderungen und Prüfverfahren</b>		
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 SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

- Erarbeitung der Vornorm „Pflanzenölkraftstoff“ in einer Arbeitsgruppe des NA 062-06-32-02 auf Basis der DIN V 51605:2006-07 seit Herbst 2007
- Weißdruck der DIN SPEC im Juni 2012
- Rohstoffbasis:  
„Öl, das aus ölhaltigen Pflanzenteilen stammt“
- Zusätzliche Anforderung „Wachsgehalt“  
„Frei von festen Stoffen, ohne Trübung“
- Zusätzliche Anforderung „Gehalt an Linolensäure“ (12 % *m/m*)



ICS 75.160.20

**Kraftstoffe für pflanzenöлтаugliche Motoren –  
Pflanzenölkraftstoff –  
Anforderungen und Prüfverfahren**

Fuels for vegetable oil compatible combustion engines –  
Fuel from vegetable oil –  
Requirements and test methods

Combustibles pour moteurs adaptés aux huiles végétales –  
Combustibles à base d'huile de végétale –  
Exigences et méthodes d'essai



# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

Besatz

Bruchkorn

Reifegrad

Auswuchs

Öllagerung

## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

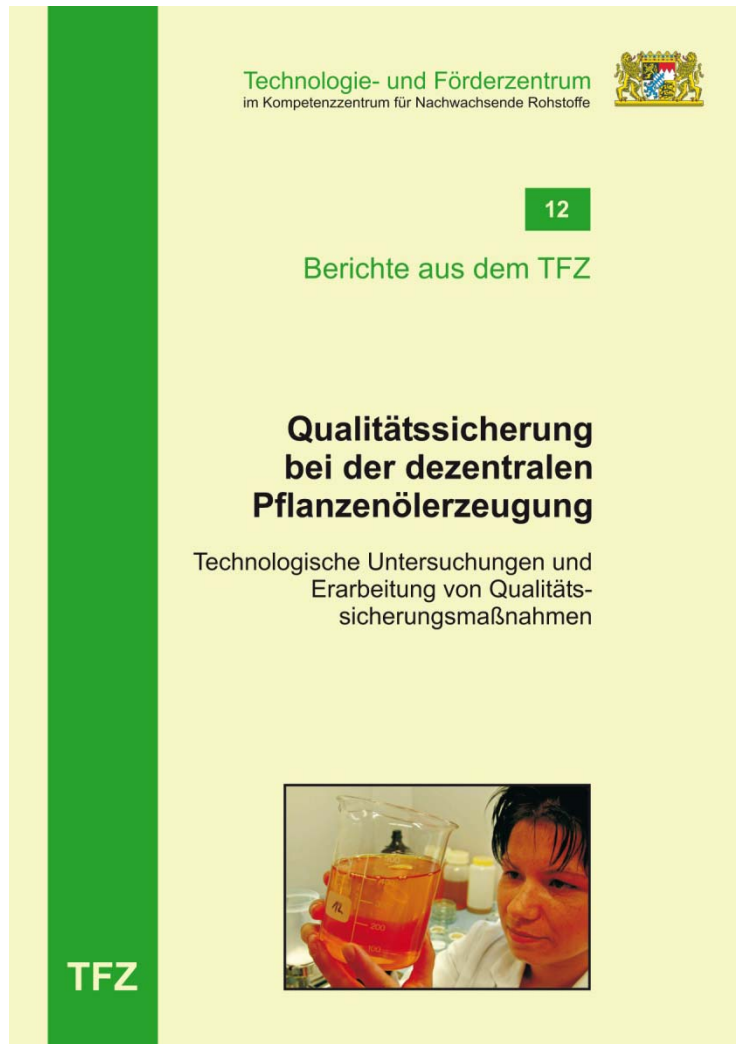
## 4. Zusammenfassung und Ausblick



# Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität



# Literatur • TFZ-Bericht Nr. 12



Download: [www.tfz.bayern.de](http://www.tfz.bayern.de)

**REMMELE, E.; STOTZ, K.; GASSNER, T.; WITZELSPERGER, J. (2007):** Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölerzeugung für den Nicht-Nahrungsbereich - Technologische Untersuchungen und Erarbeitung von Qualitätssicherungsmaßnahmen.

Berichte aus dem TFZ Nr. 12

Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, 259 Seiten





# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

### Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

Besatz

Bruchkorn

Reifegrad

Auswuchs

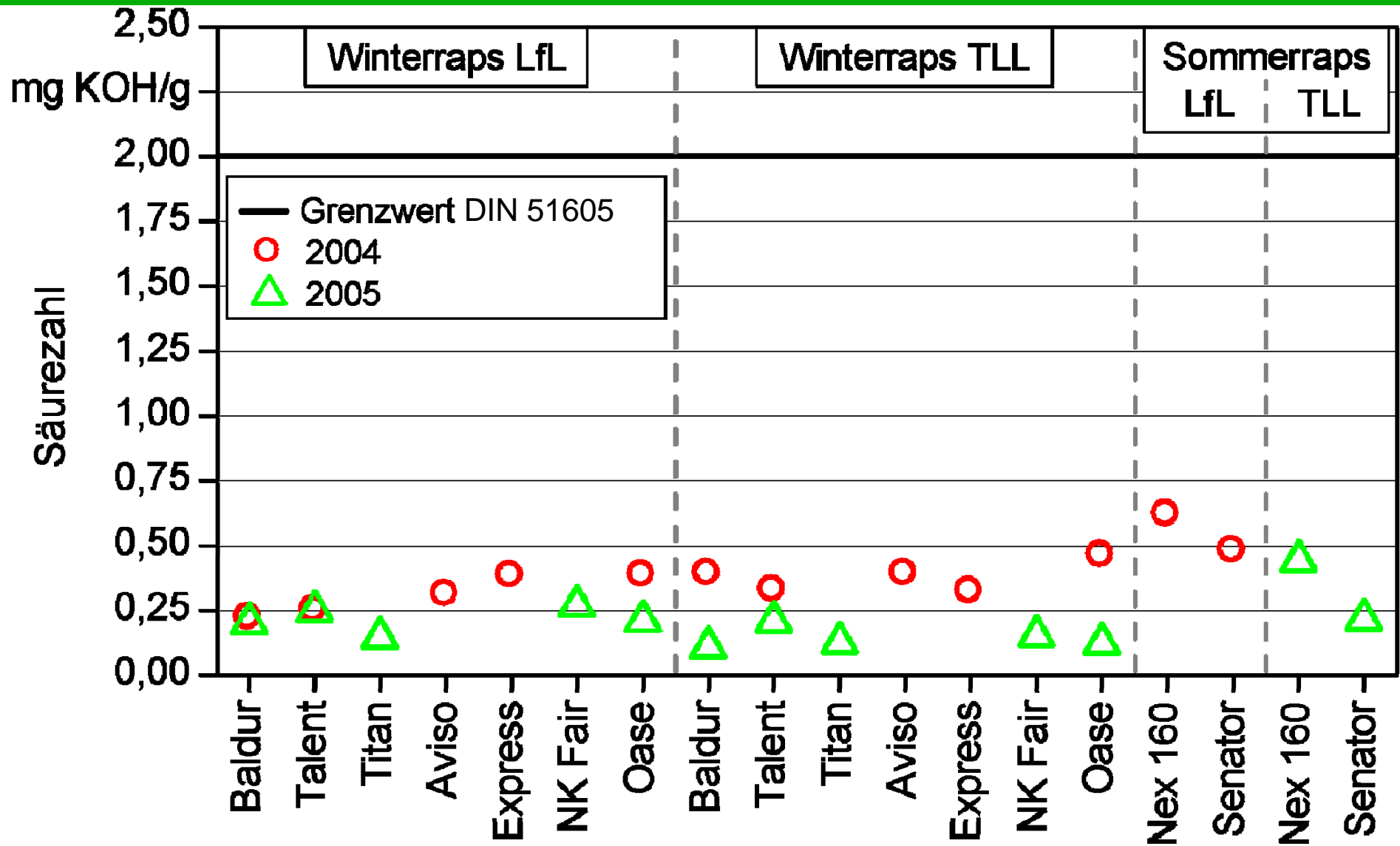
Öllagerung

## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

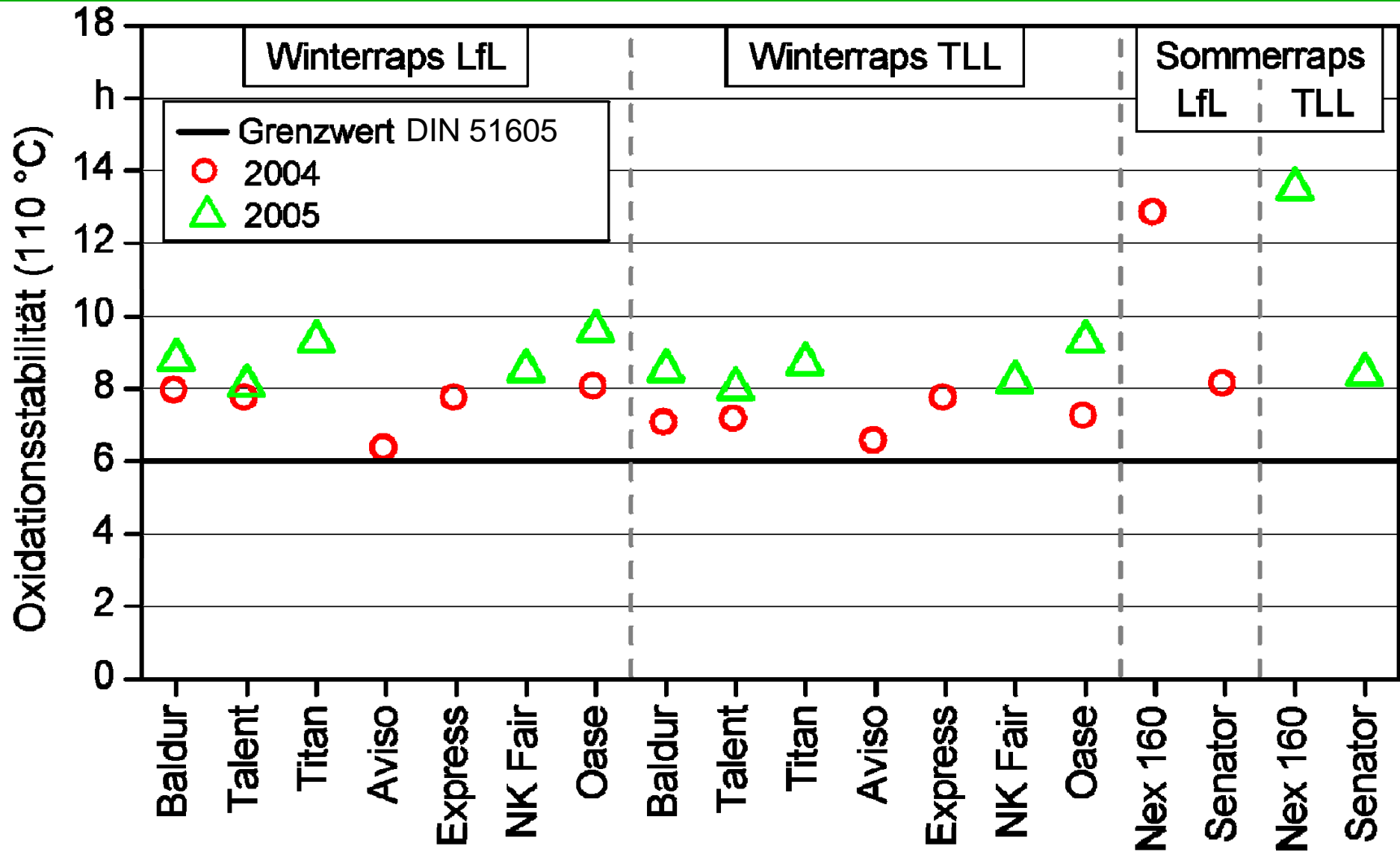
## 4. Zusammenfassung und Ausblick



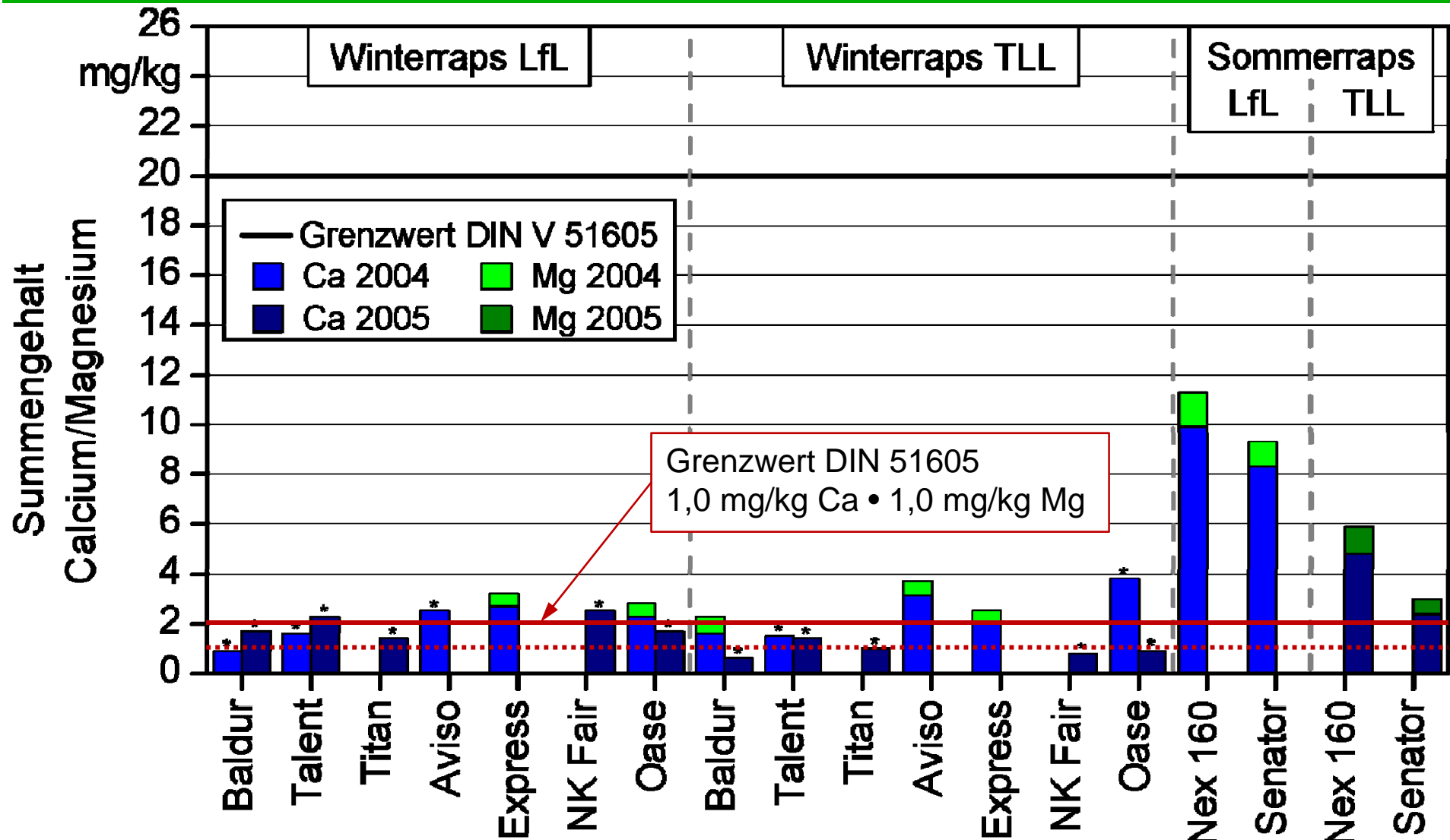
# Einfluss der Rapssorte • Säurezahl der Rapsölproben



# Einfluss der Rapssorte • Oxidationsstabilität (110 °C)



# Einfluss der Rapssorte • Summengehalt Ca und Mg



\*Der Gehalt an Magnesium liegt unterhalb der Nachweisgrenze von 0,5 mg/kg.



# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

**Besatz**

Bruchkorn

Reifegrad

Auswuchs

Öllagerung

## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

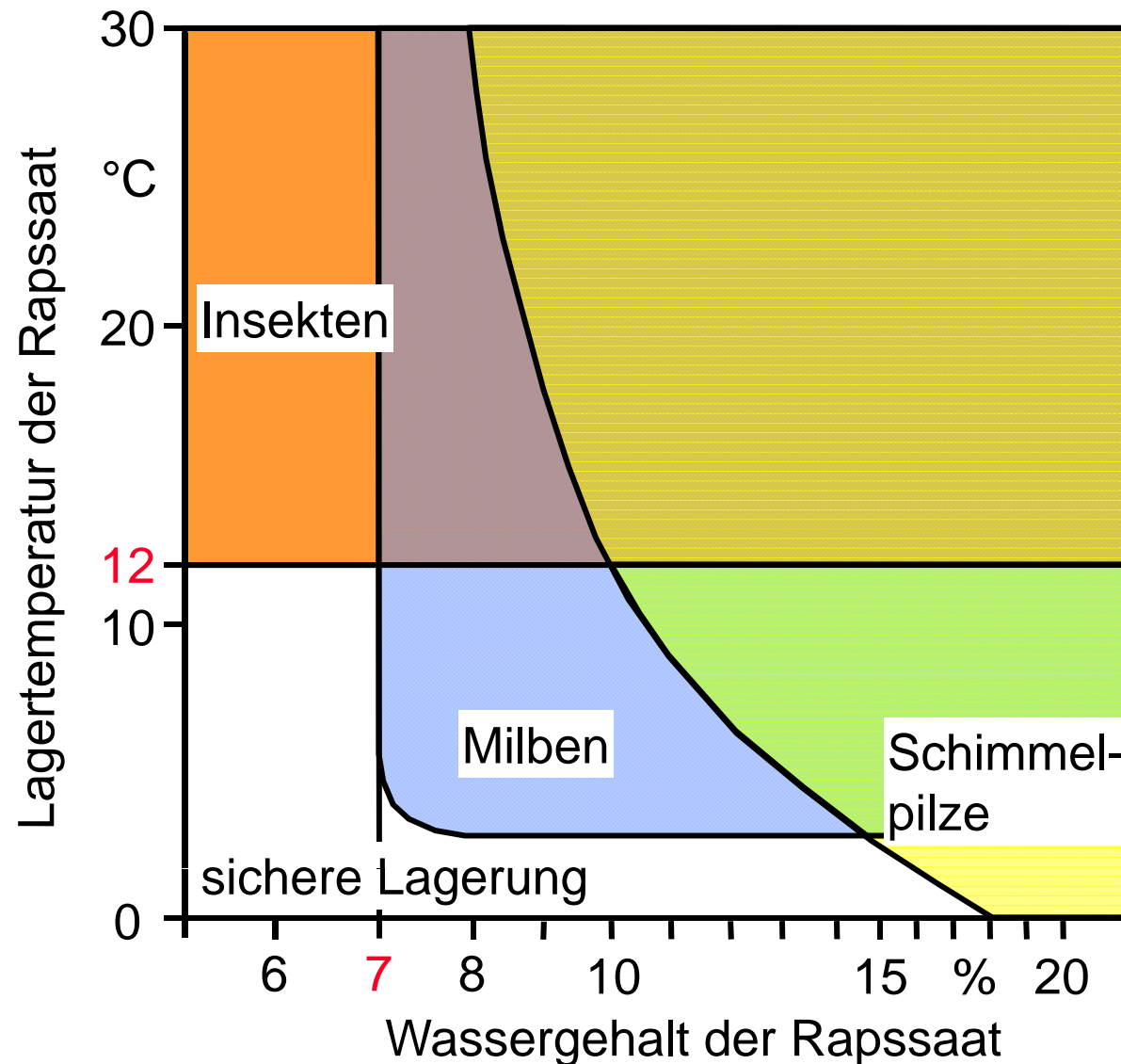
## 4. Zusammenfassung und Ausblick



# Einfluss des Anteils an Besatz • Säurezahl



# Auftreten von Schädlingsbefall im Rapssaatlager



# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

Besatz

**Bruchkorn**

Reifegrad

Auswuchs

Öllagerung

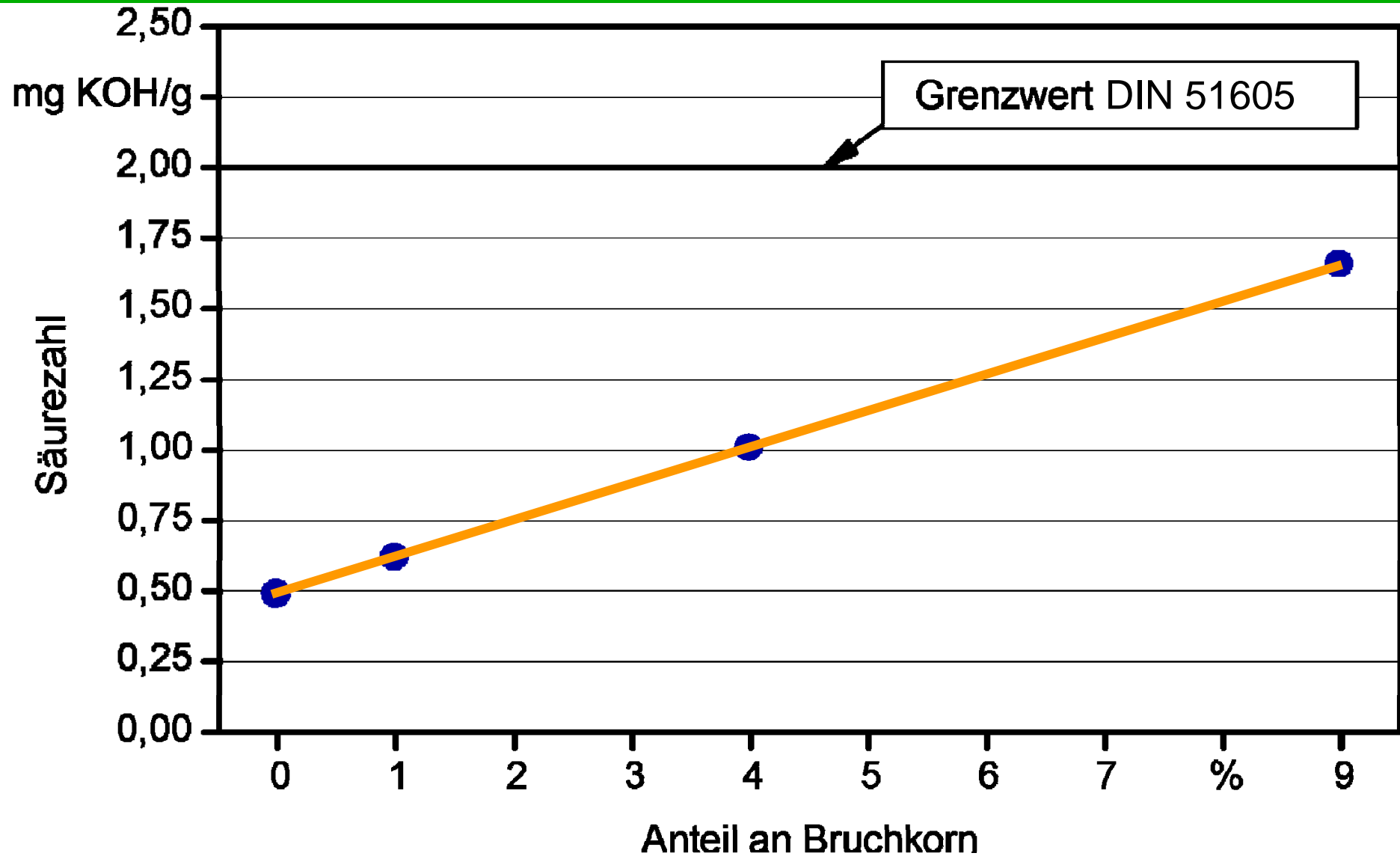
## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

## 4. Zusammenfassung und Ausblick

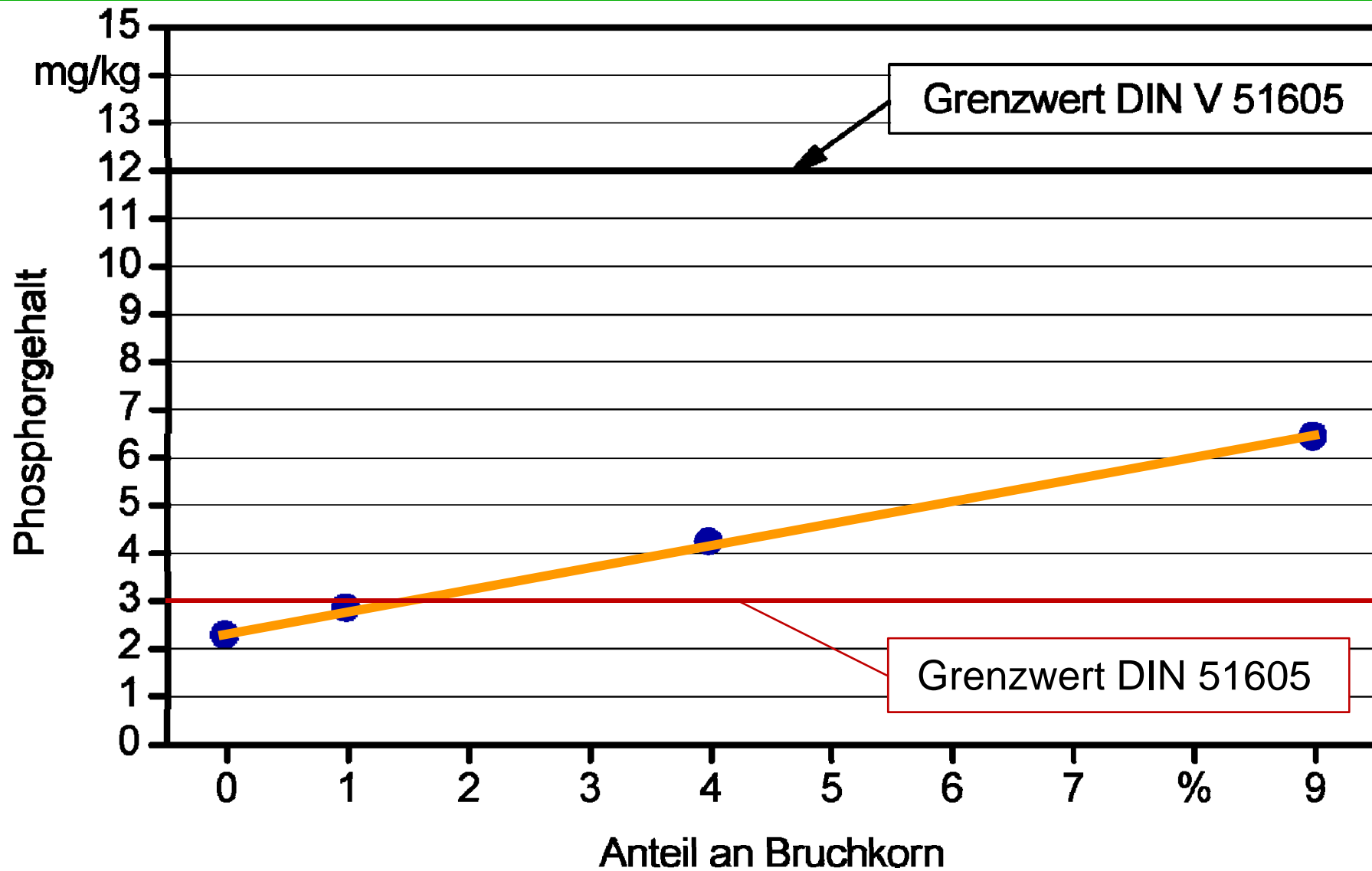




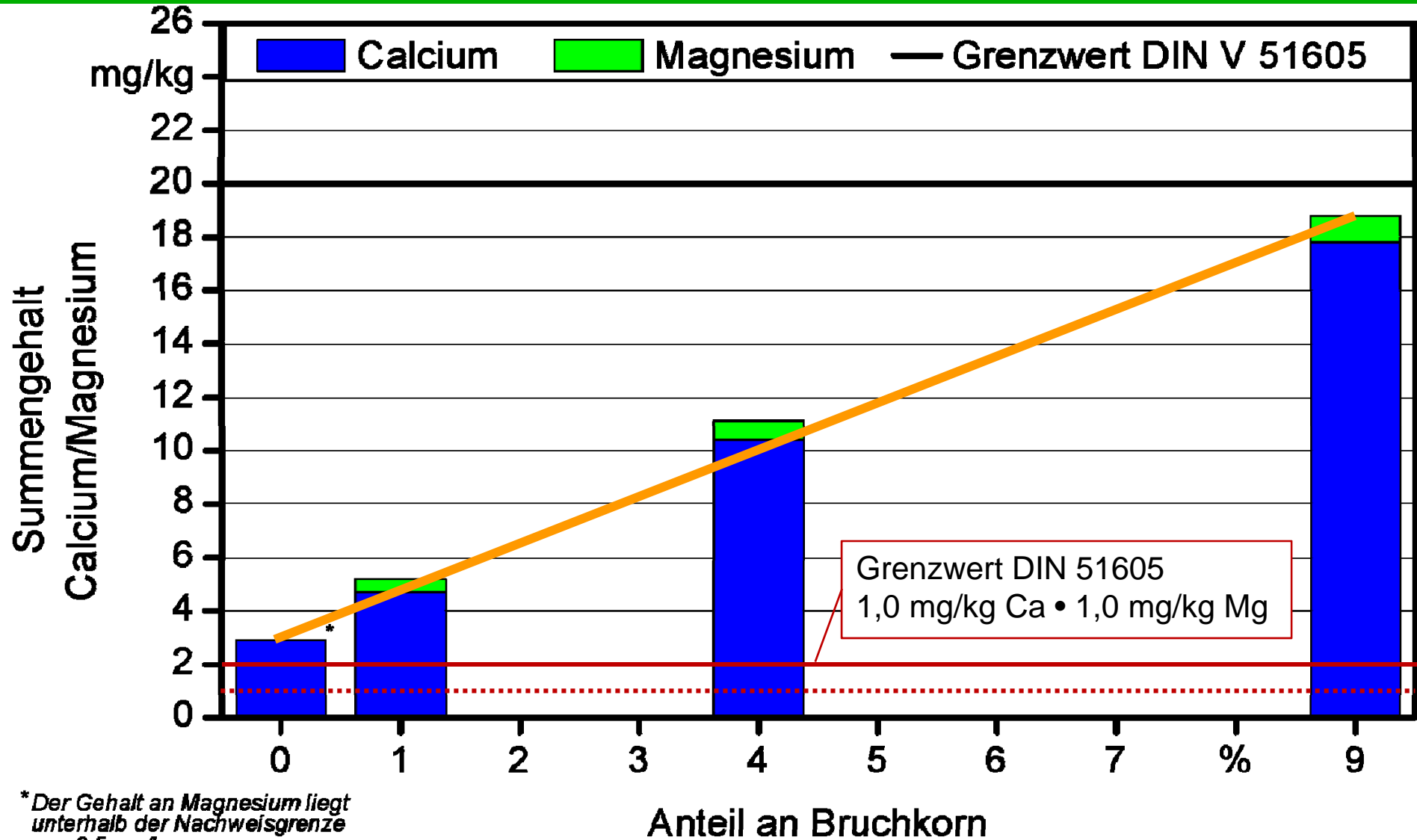
# Einfluss des Anteils an Bruchkorn • Säurezahl



# Einfluss des Anteils an Bruchkorn • Gehalt an Phosphor



# Einfluss des Anteils an Bruchkorn • Gehalt an Ca und Mg



# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

Besatz

Bruchkorn

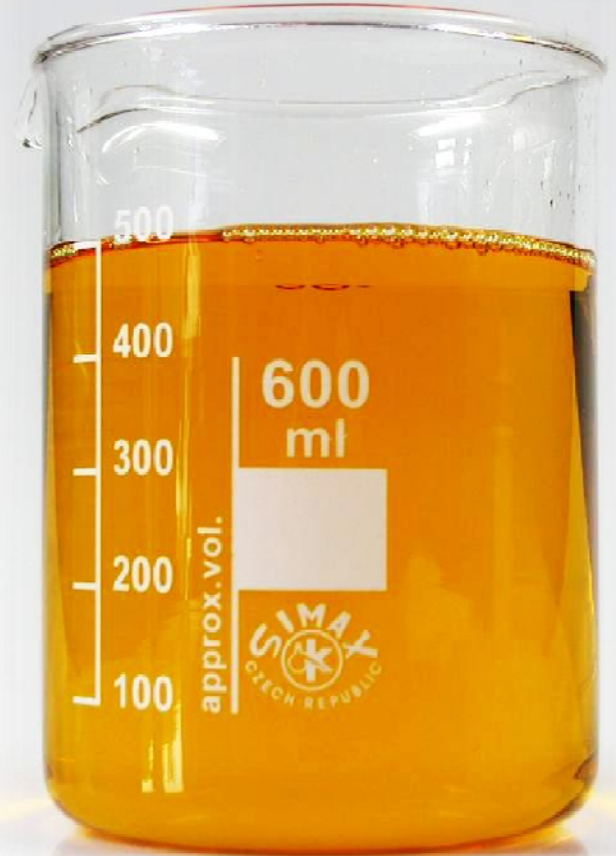
**Reifegrad**

Auswuchs

Öllagerung

## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

## 4. Zusammenfassung und Ausblick

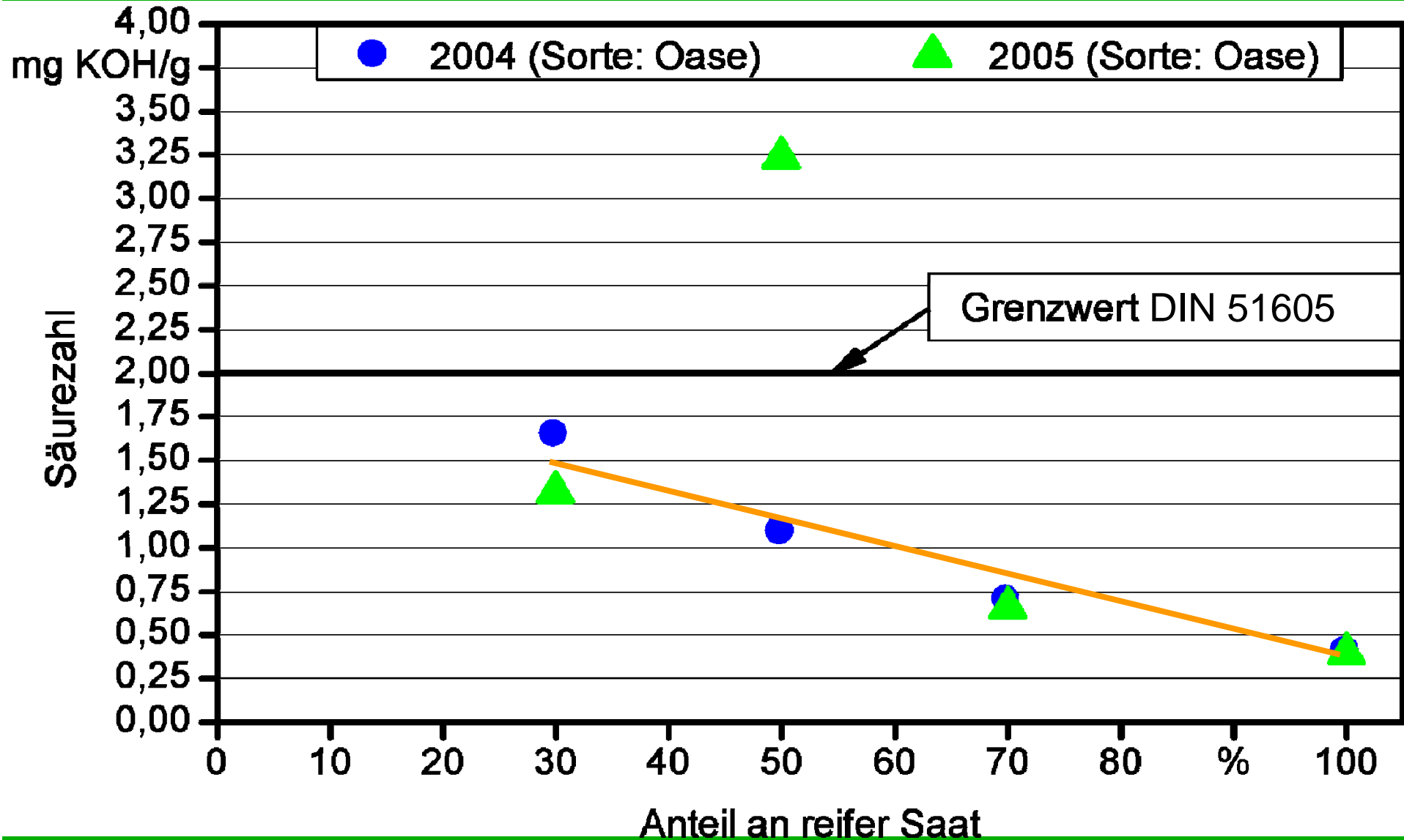


# BBCH-Code und Erntetermine der Versuchschargen Sorte Oase

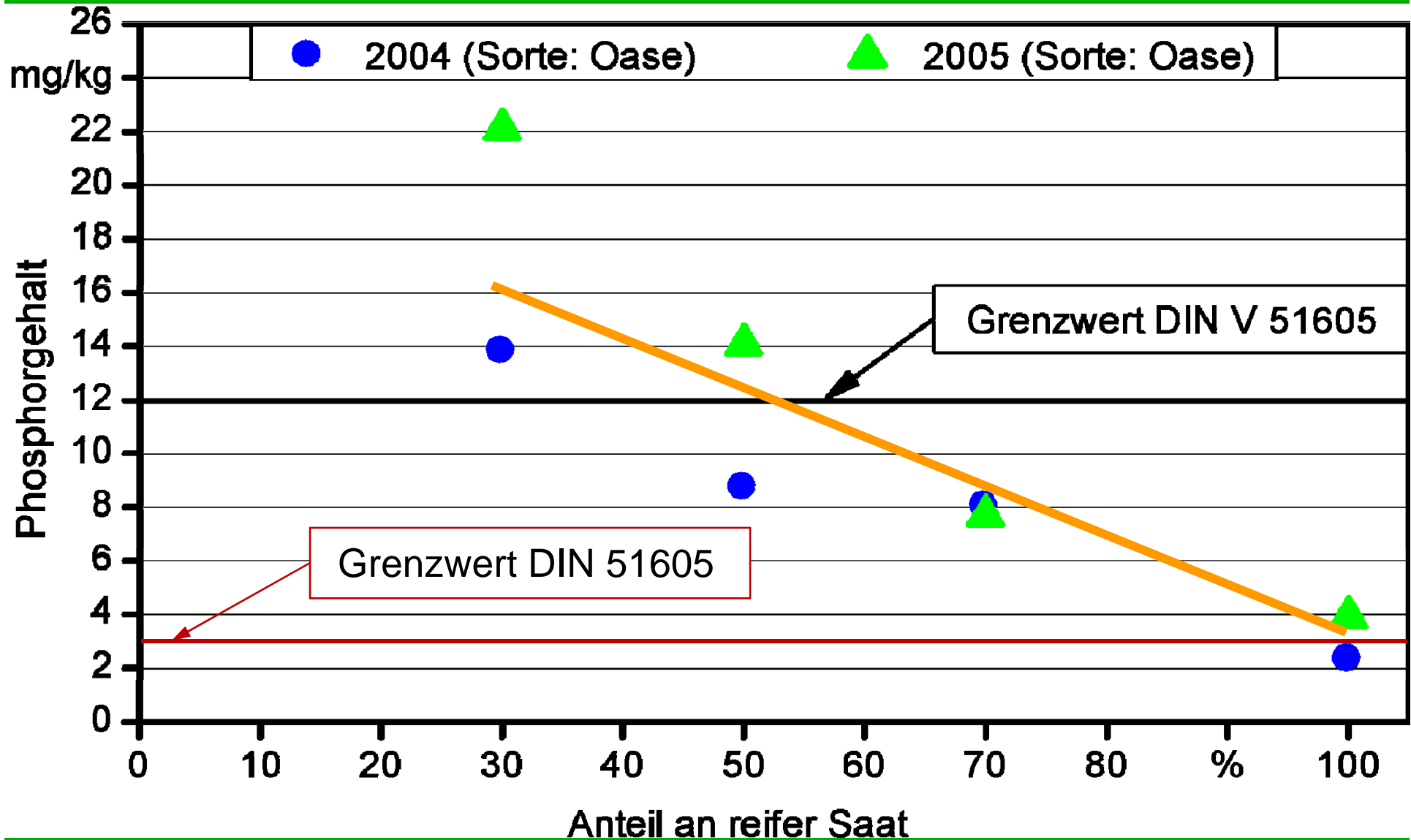
Code	Beschreibung	2004	2005
83	30 % der Samen ausgereift (Samen schwarz und hart)	23.07.	18.07.
85	50 % der Samen ausgereift (Samen schwarz und hart)	27.07.	20.07.
87	70 % der Samen ausgereift (Samen schwarz und hart)	29.07.	25.07.
89	Vollreif: fast alle Samen an der gesamten Pflanze schwarz und hart	03.08.	04.08.



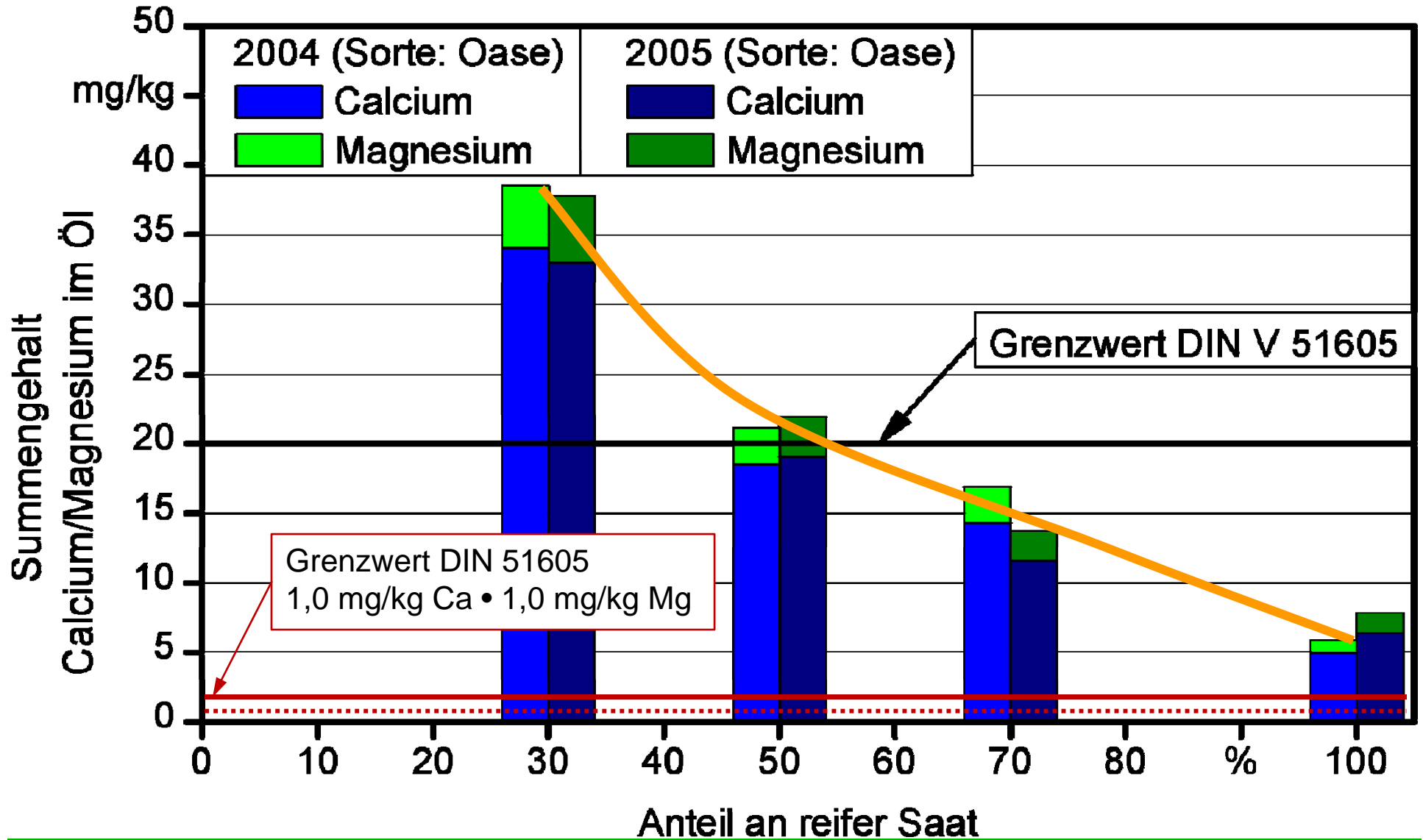
# Einfluss der Saatreife • Säurezahl



# Einfluss der Saatreife • Gehalt an Phosphor



# Einfluss der Saatreife • Gehalt an Calcium und Magnesium





# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

Besatz

Bruchkorn

Reifegrad

Auswuchs

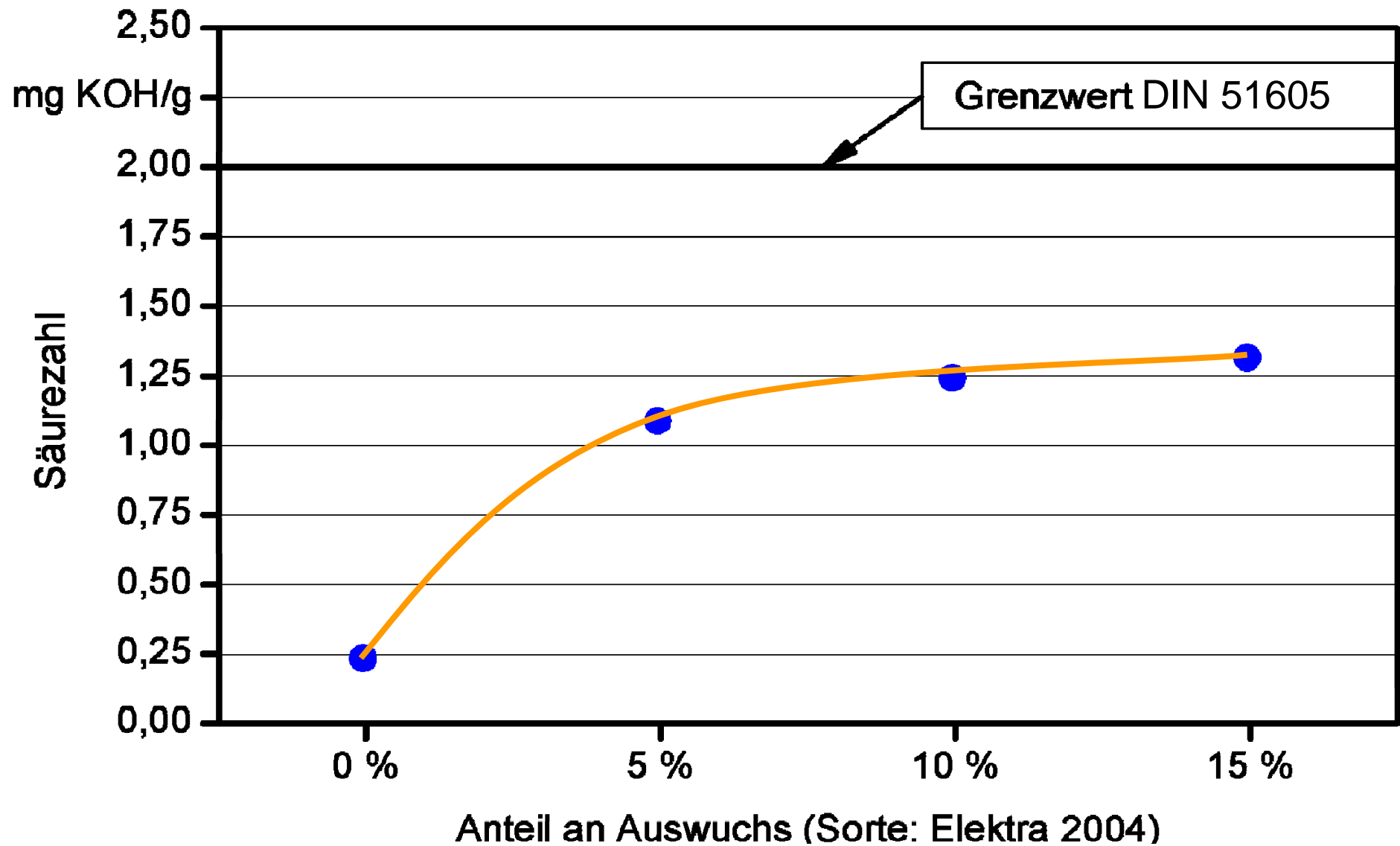
Öllagerung

## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

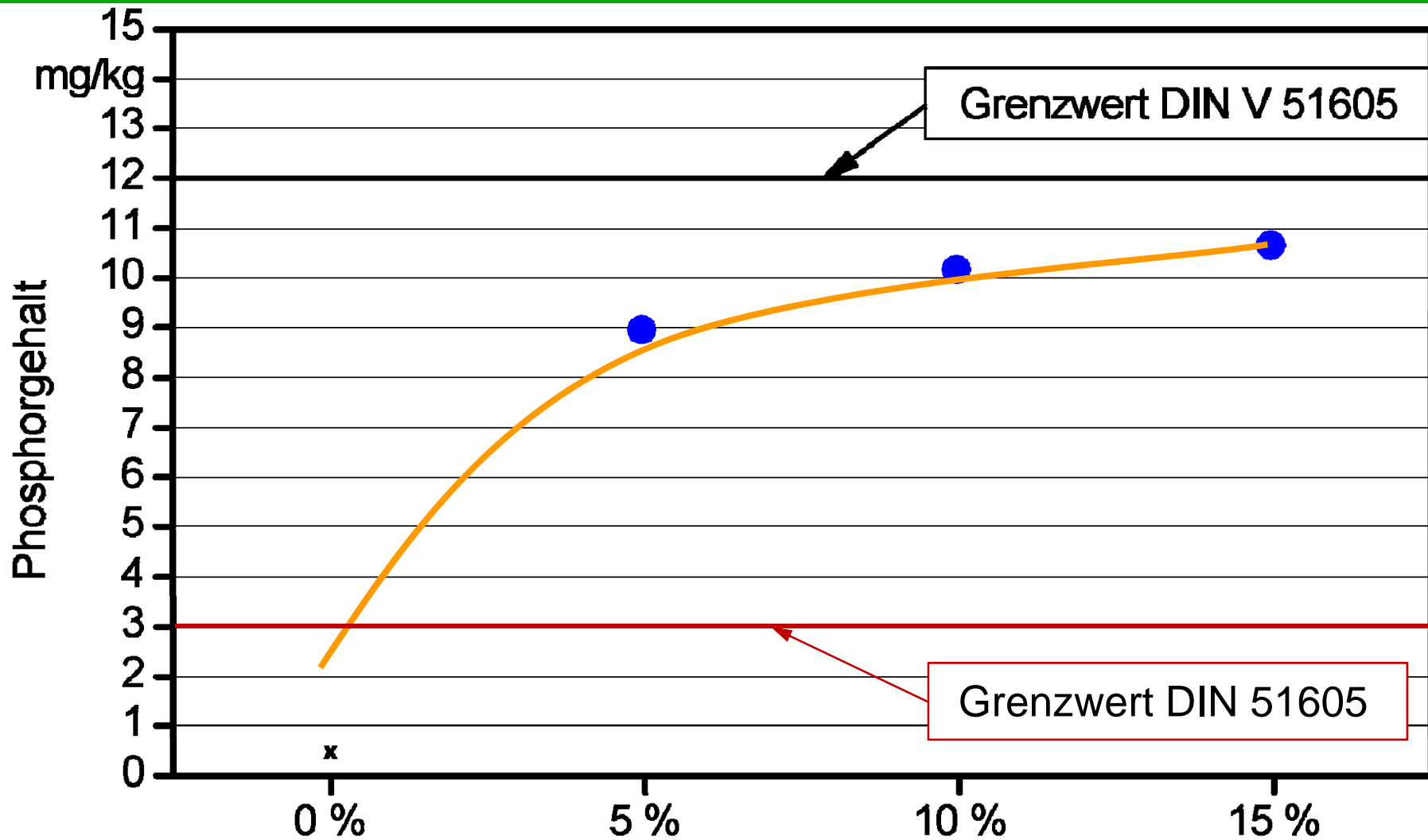
## 4. Zusammenfassung und Ausblick



# Einfluss des Anteils an Auswuchs • Säurezahl



# Einfluss des Anteils an Auswuchs • Phosphorgehalt

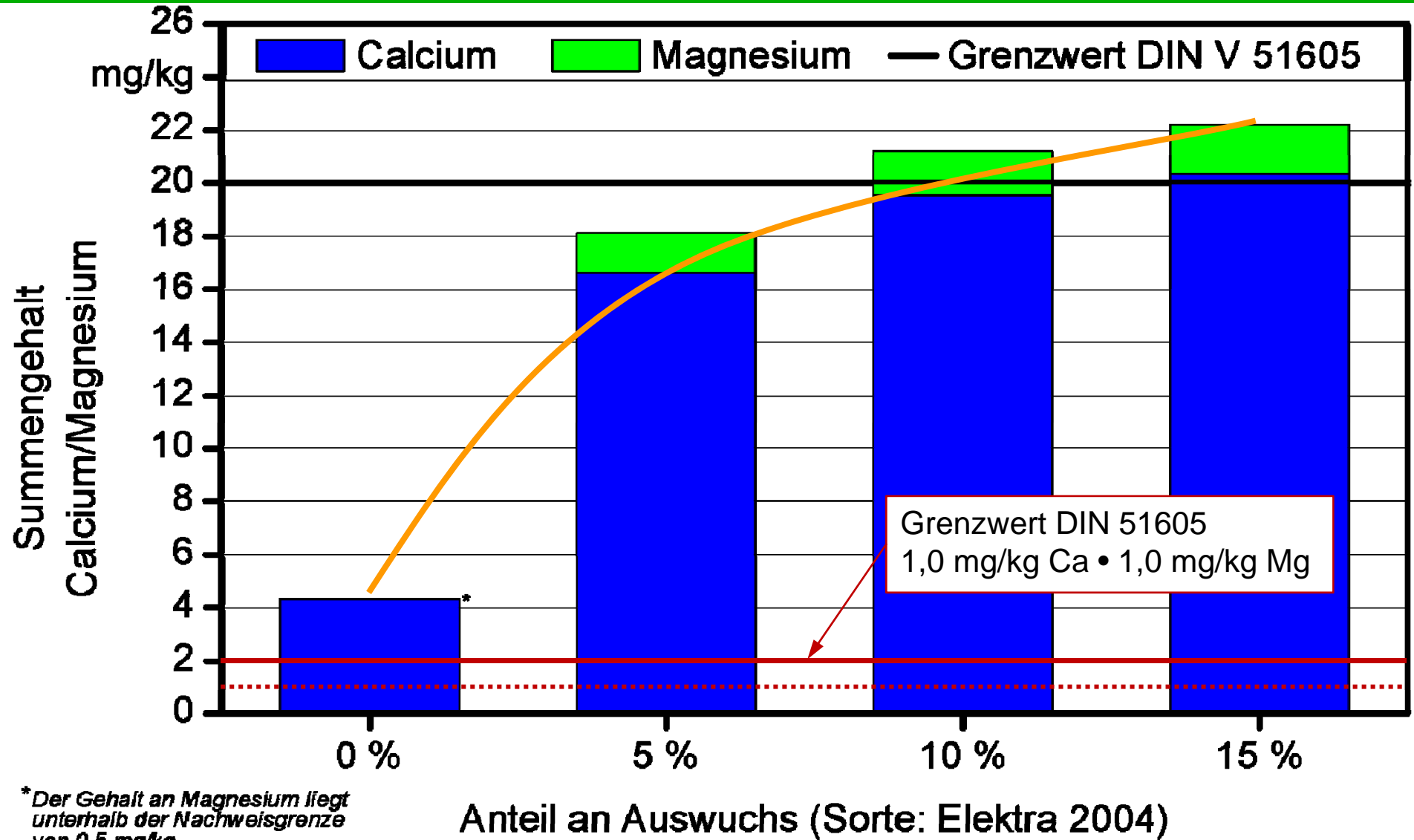


x unterhalb der Nachweisgrenze

Anteil an Auswuchs (Sorte: Elektra 2004)



# Einfluss des Anteils an Auswuchs • Summengehalt Ca und Mg



# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

Besatz

Bruchkorn

Reifegrad

Auswuchs

**Öllagerung**

## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

## 4. Zusammenfassung und Ausblick

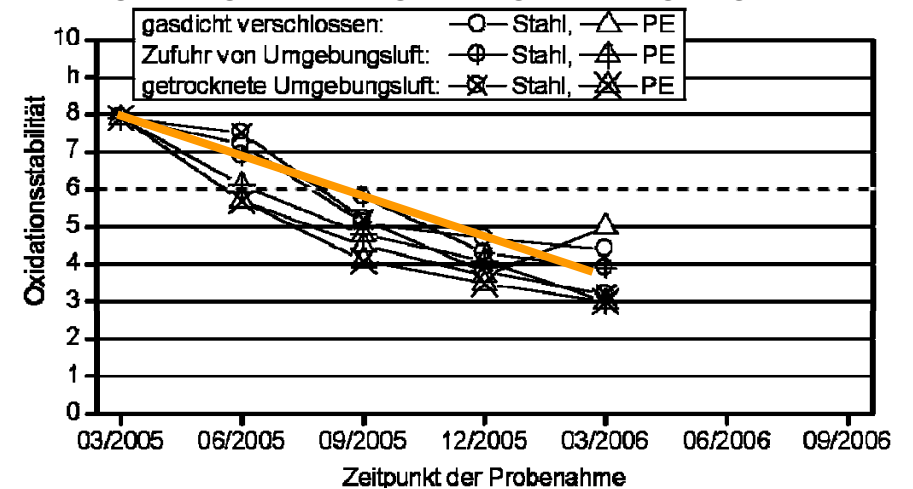


# Lagerung von Rapsölkraftstoff

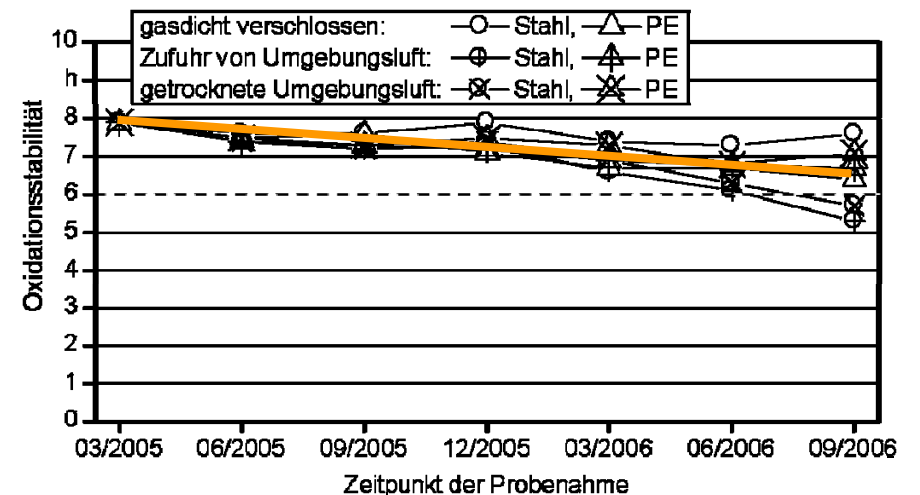
- dunkel, kühl (z. B. Erdtank)
- frei von Schmutz und Wasser
- Tanks vollständig entleerbar und leicht zu reinigen
- Tankmaterial: (beschichteter) Stahl, Edelstahl, HDPE (bedingt)
- Beachtung rechtlicher Vorgaben



Lagerung bei Umgebungsbedingungen



Lagerung bei 5 °C, dunkel



# Einflussgrößen auf die Rapsölkraftstoffqualität

## 1. Aktueller Stand der Normung

DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“

DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“

## 2. Einflussfaktoren auf die Rapsölkraftstoffqualität

Rapssaatbeschaffenheit

Rapssorte

Besatz

Bruchkorn

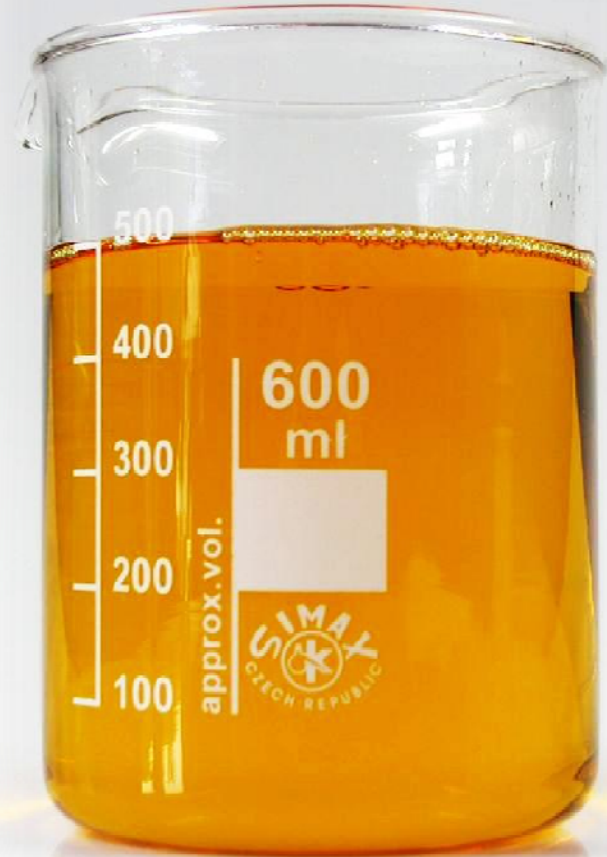
Reifegrad

Auswuchs

Öllagerung

## 3. Qualitätsmanagement in dezentralen Ölmühlen

## 4. Zusammenfassung und Ausblick



# QMS • EDV-gestützter Maßnahmenkatalog

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





# QMS • EDV-gestützter Maßnahmenkatalog

zurück zum Tabellenblatt "Navigation"		Kontrolle der Rapssaat im Lager vor der Verarbeitung (06)	
<b>Annahme der Rapssaat zur Lagerung bei der Verarbeitung (05)</b>			
Herkunft der Rapssaat:	Lieferant:	<i>(Firma, Name, Vorname, Anschrift, PLZ, Ort)</i>	
	Lieferanten-Nummer:	DE-BY (Freistaat Bayern)	278 Straubing-Bogen
	Lieferschein-Nummer:	RS 2007-04-01	Datum: 1.4.2007
	Transportdokumentation liegt vor:	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
Durchführung der Probenahme mit:	Auswahl aus Liste	Rückstellmuster (Bezeichnung):	RS / 2007-04-01 / DE-BY 278 001 / RS1 / ABC
gezogene Probemenge:	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 type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein	nötige Behandlung:  <i>Reinigung der Rapssaat</i>
Artenreinheit (Verunreinigungen)	Die Rapssaat ist frei von: (1) Verunreinigungen (2) Ungeziefer (3) Schimmel	Die Forderung ist erfüllt für: (1) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein (2) <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein (3) <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	nötige Behandlung: <i>Reinigung der Rapssaat</i>
Besatz in der Rapssaat	Maximum: 1 Masse-%	festgestellter Besatz der Rapssaat: <b>1,5</b> Masse-%	nötige Behandlung: <i>Reinigung der Rapssaat</i>
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	
Rapssaatfeuchte	Maximum: 7,5 Masse-% Optimum: 7 Masse-%	festgestellte Feuchte der Rapssaat: <b>9,0</b> Masse-%	nötige Behandlung: <i>Trocknung der Rapssaat</i>
Ölgehalt der Rapssaat	Minimum: 40 Masse-%	festgestellter Ölgehalt der Rapssaat: <b>42</b> Masse-%	
Temperatur der Rapssaat	Maximum: < 15 °C Optimum: < 12 °C	festgestellte Temperatur der Rapssaat: <b>15,0</b> °C	nötige Behandlung: <i>Kühlung der Rapssaat</i>
Zustand der Lagerstätte	Die Lagerstätte ist: (1) frei von Verunreinigungen (2) frei von Fremdstoffen (3) trocken	Die Forderung ist erfüllt für: (1) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" 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: <i>Reinigung der Lagerstätte</i>
Die Rapssaat ist zur Kraftstoffherzeugung 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:		Datum: _____	
NAME, VORNAME		Unterschrift: _____	

**Kostenloser Download  
unter**

**www.tfz.bayern.de**



# Handbuch - Herstellung von Rapsölkraftstoff



## Handbuch

### Herstellung von Rapsölkraftstoff in dezentralen Ölgewinnungsanlagen

Dr. Edgar Remmele (2007)

88 S., 2. neu bearb. und erw. Auflage

ISBN 978-3-9803927-9-2

#### Kostenlos erhältlich:

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Hofplatz 1

18276 Gülzow

Tel.: 03843/6930-0,

Email: [info@fnr.de](mailto:info@fnr.de)

#### Download:

[www.tfz.bayern.de](http://www.tfz.bayern.de)

[www.fnr.de](http://www.fnr.de)



# Zusammenfassung

---

- Die Normen DIN 51605 „Rapsölkraftstoff“ und DIN SPEC 51623 „Pflanzenölkraftstoff“ sind die Voraussetzung für einen zuverlässigen und emissionsarmen Betrieb von pflanzenöлтаuglichen Traktoren
- Die niedrigen Grenzwerte für Aschebildner und Katalysatorgifte ermöglichen den Einsatz von Abgasnachbehandlungssystemen bei Pflanzenölmotoren
- Deutsche Ölmöhlenbetreiber hatten aufgrund von Auswuchs im Raps der Ernte 2011 große Probleme die geforderte Kraftstoffqualität zu erreichen
- Die niedrigen Grenzwerte für P, Ca und Mg lassen sich kostengünstig nur durch die Verwendung geeigneter Rapssaat und durch Nachbehandlung des Öls erreichen
- Dem Qualitätsmanagement bei der Herstellung von Rapsölkraftstoff kommt besondere Bedeutung zu



# Ausblick • Auswahl aktueller Forschungsvorhaben am TFZ

---

- **Additivierung von Rapsölkraftstoff – Projektphase 2: Prüfstands- und Langzeituntersuchungen**  
Laufzeit: 09/2011 bis 08/2013  
Geldgeber BMELV über FNR
- **Herstellung der Praxistauglichkeit eines TIER 4 Pflanzenöl-Motors/-Traktors**  
Laufzeit: 06/2012 bis 05/2014  
Geldgeber: BMELV über FNR
- **Begleitforschung zum Einsatz pflanzenöлтаuglicher Traktoren auf bayerischen Versuchsgütern**  
Laufzeit: 06/2012 bis 03/2015  
Geldgeber: BayStMELF



# Standorte von Rapsöl-Traktoren auf staatlichen Versuchsgütern

Technologie- und Förderzentrum  
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

