Ergebnisse zu Haltbarkeit und Lagerung von Sojafuttermitteln

Kerstin Spory

Frankfurt, 17.12.2013

Gliederung

- » **Ergebnisse Versuche zu Sojafuttermitteln**
- » **Haltbarkeit**
- » **Lagerung und Siloauslegung**

Haltbarkeit von verschiedenen Sojafuttermitteln

» **Acht verschiedene Sojafuttermittel**
Lagerung über 1 Jahr

- Sojakuchen (roh, entölt)
- Sojakuchen (entölt, aufbereitet, gemahlen)
- Sojakuchen (von getoasteten Sojabohnen)
- Sojabohnen (aufbereitet, flockiert)
- Sojabohnen (getoastet)
- Sojaschrot (HP)
- Vollfettsoja (aufbereitet, gemahlen)
- Sojaöl

- **Auf einem Praxisbetrieb**

soja
www.sojainfo.de

Verderblichkeit aufgrund hohen Fettgehalts

- Fettgehalte der getesteten Futtermittel bis zu 23% der TM

- **Fettverderb:**
- Hydrolyse (Aufspaltung in Fettsäuren und Wasser)
- Oxidation durch Sauerstoff

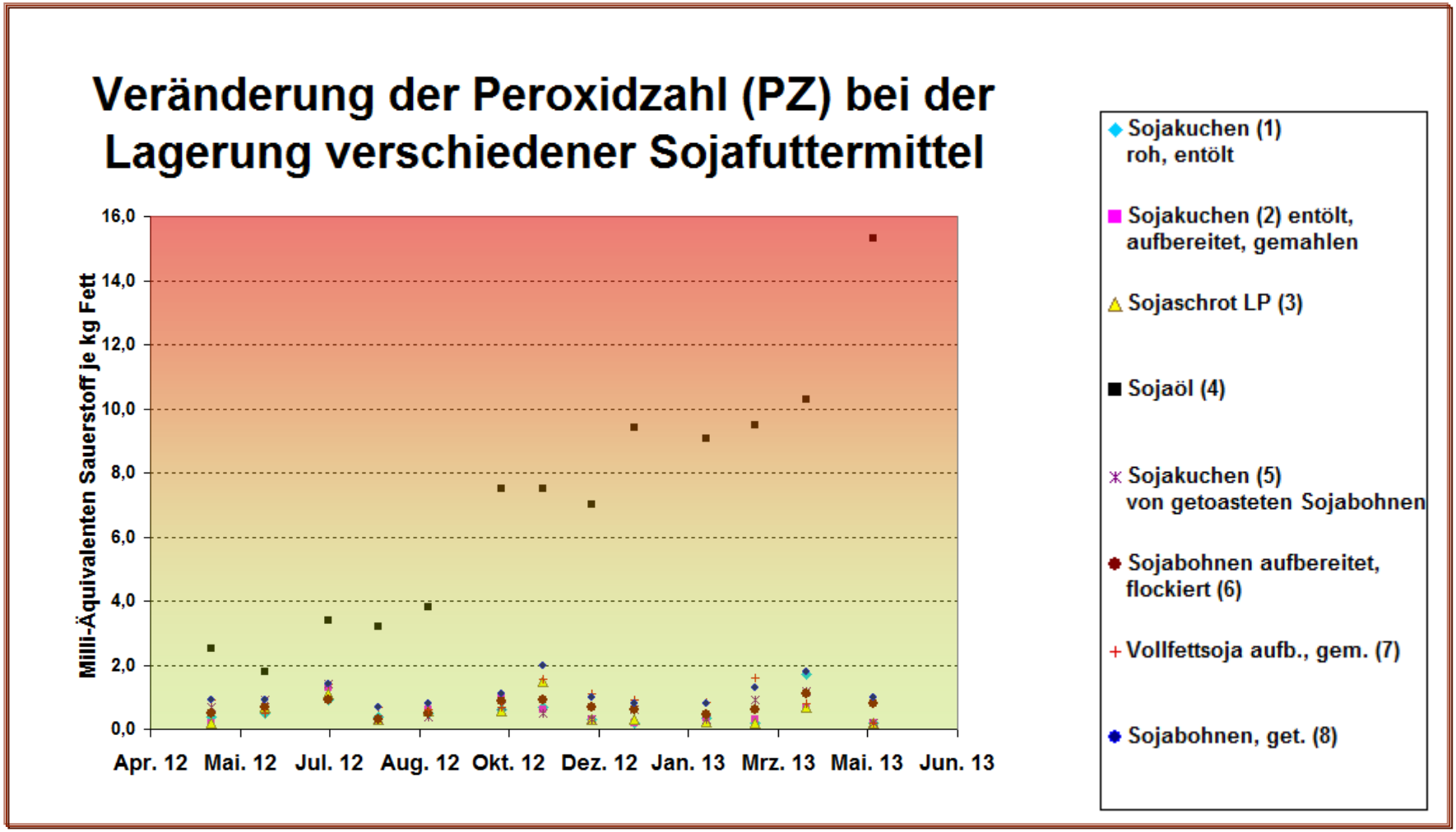
→ Geschmack und Geruch ↓

Ernährungsphysiologische Qualität ↓

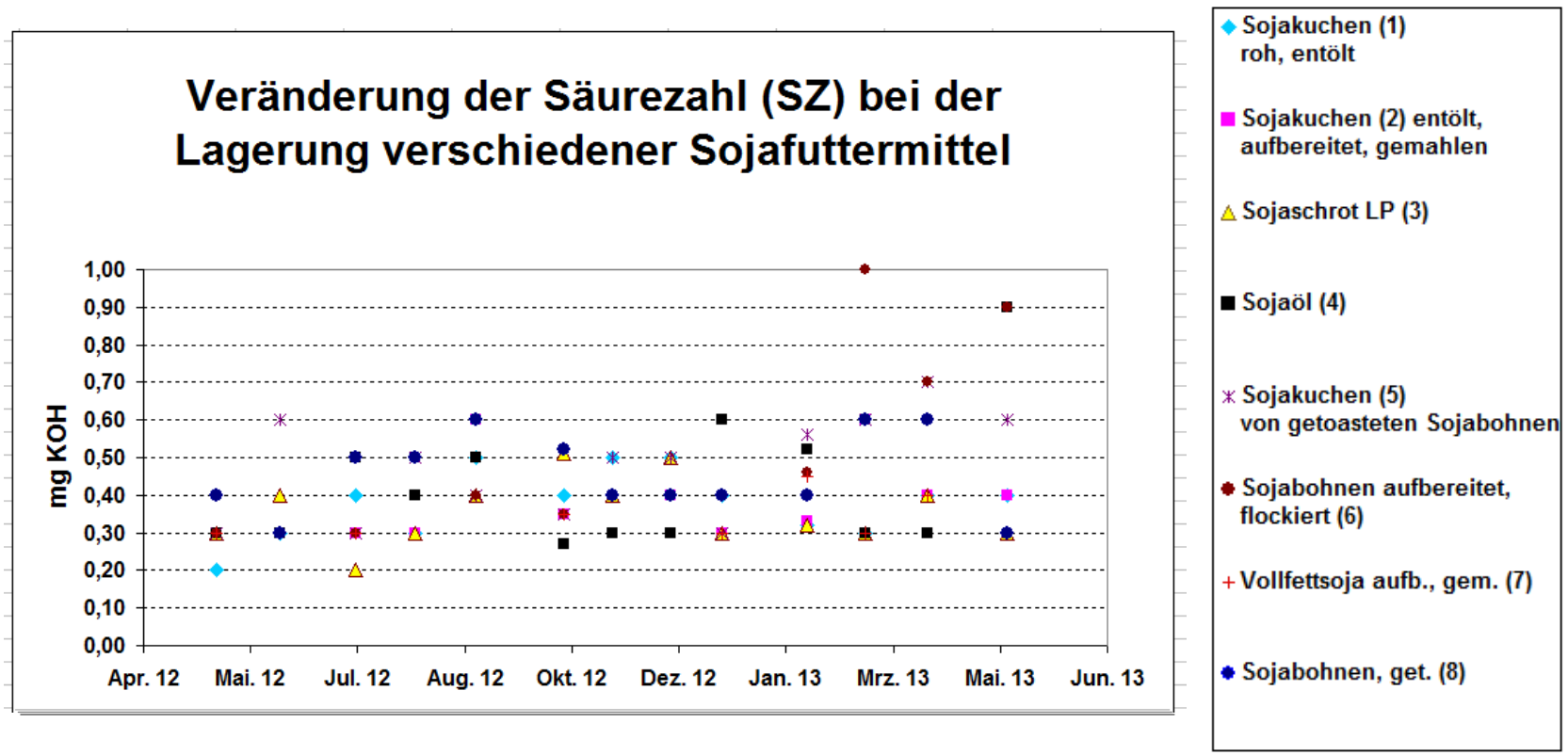
Verderbparameter:

- **Freie Fettsäuren**
- **Säurezahl (< 4)**
- **Peroxidzahl (<6)**
- **Pilz- Bakterienkeimzahl**

Verderbparameter – Peroxidzahl



Verderbparameter - Säurezahl



Fazit

Haltbarkeit der Futtermittel:

- **Sojaöl: 3 Monate**
- **Alle anderen Futtermittel: bis 6 Monate**

Lagerungsversuch mit Vollfettsoja und Sojakuchenschrot

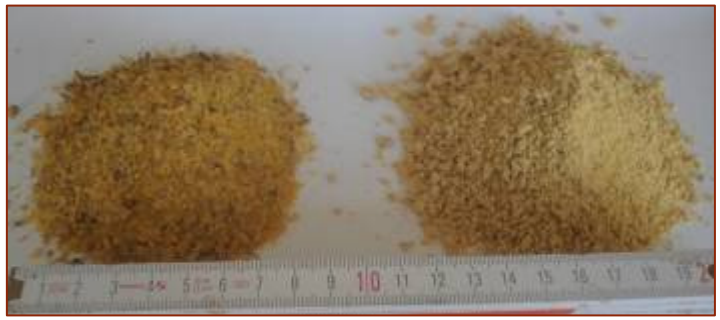
Stahl-Silo

GFK-Silo

Trevira-Silo

Bilder: Fa. Hirl

Lagerungsversuch Versuchsparameter



Futtermittel

- Vollfettsoja
- Sojakuchen-Schrot

Silotypen (Wandmaterialien)

- Normalstahl, verzinkt
- Glasfaser- verstärkter Kunststoff (GFK)
- Polyestergewebe (Trevira)

Fließeigenschaften

- Fließfähigkeit des Futtermittels
- Verfestigung über die Lagerzeit
- Wandreibung

Fließfähigkeit

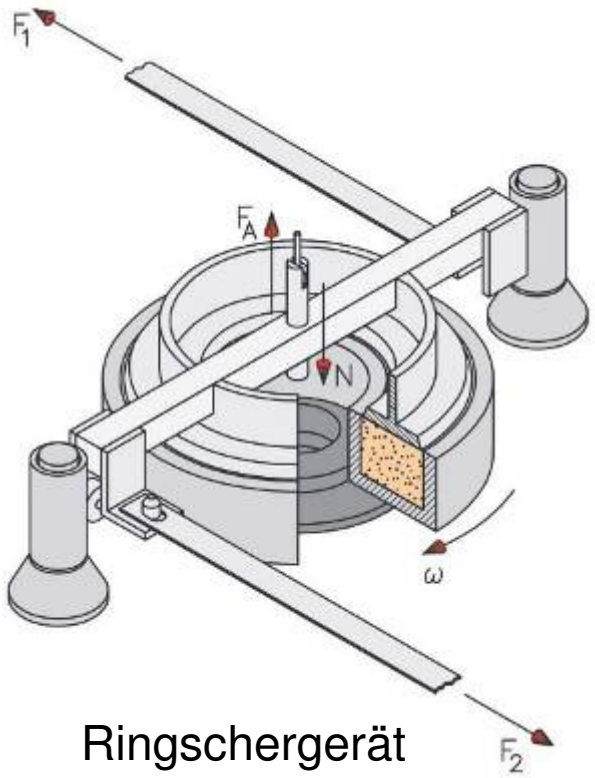
Fließfähigkeit:

$$ff_c = \delta_1 / \delta_2$$

δ1 = Verfestigungsspannung

δ2 = Schüttgutfestigkeit

Messung der
Fließeigenschaften



Ringschergerät

Bild: Schwedes und Schulze

Fließfähigkeit der Proben

Fließfähigkeit ffc

ffc < 1 nicht fließend
ffc = 1-2 sehr köhäsiv
ffc = 2-4 kohäsiv
ffc = 4-10 leicht fließend
ffc > 10 frei fließend

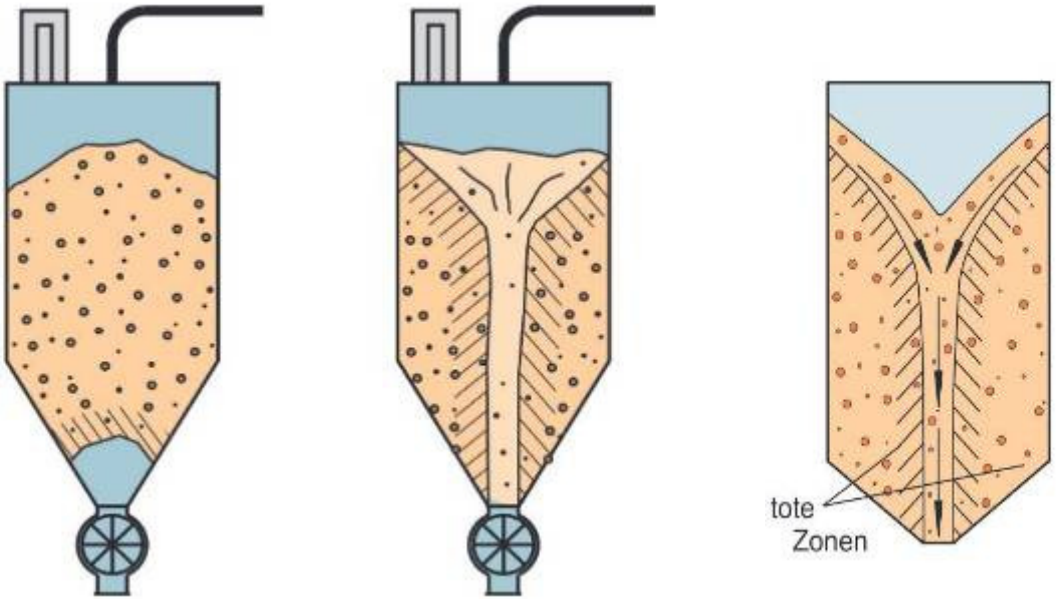
Probe	Fließfähigkeit ff_c [-] bei Lagerzeit		
	0 Stunden	1 Tag	3 Tage
Vollfettsoja	6,6	2,2	1,4
Sojakuchen	8,3	2,3	1,3
Sojaextraktionsschrot	10 – 17	3,0 – 4,0	./.

leicht fließend **kohäsiv**

Fließeigenschaften von Schüttgütern

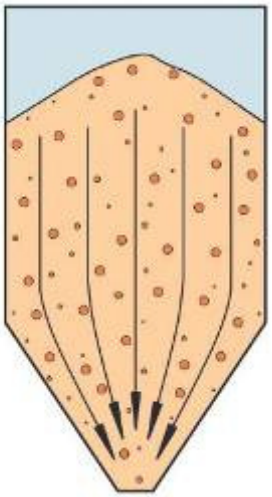
Auslaufstörungen:

Brückenbildung Schachtbildung → Kernfluß



Ziel:

Massenfluß



Bilder: Schwedes und Schulze

Ergebnisse Lagerungsversuch

Vollfettsoja und Sojakuchen:

- leicht fließend

- Ausgeprägte Zeitverfestigung

- Wandreibung hängt stark von dem Wandmaterial ab:

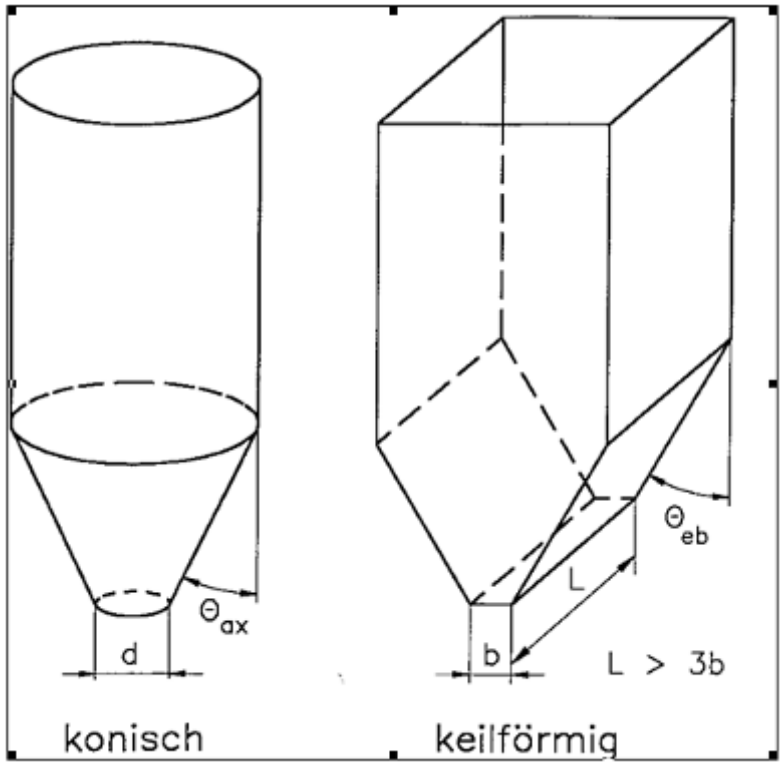
⇒ Verzinktes Stahl < Trevira < GFK

Lagerung in Silos von ca. 10 bis 50 m3

Siloauslegung

Parameter

- **Trichterneigungswinkel**
- **Auslauföffnung**



Bilder: Schwedes und Schulze

Was muß auch beim Massenflußsilo beachtet werden?

Zeitverfestigung verhindern durch

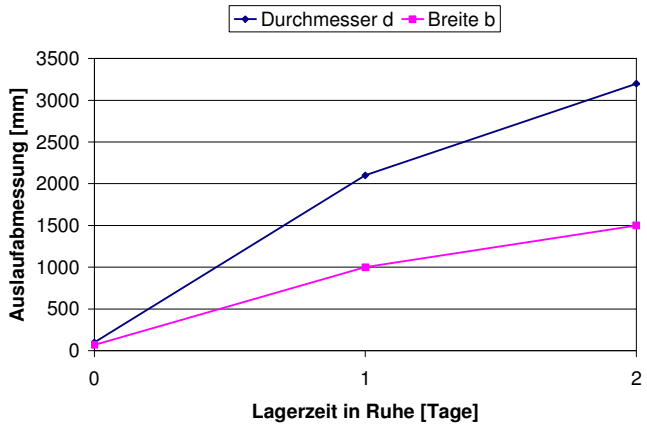
- Regelmäßige Entnahme (ggf. Umförderung)
- Austraghilfen
  - Luftstoßgeräte
  - Schwingtrichter

Spezifikation demnächst auf www.sojainfo.de

Maximale Trichterneigungswinkel für Massenfluss:

Probe	Wandmaterial	Θ_{ax} [°] für d >		Θ_{eb} [°] für b >	
		300 mm	1200 mm	150 mm	600 mm
Aufbereitete Vollfettsoja	Stahl, verzinkt	19	25	28	34
	GFK	0	7	10	17
	PE-Gewebe	15	18	24	27
Sojakuchen in Schrotform	Stahl, verzinkt	27	28	37	38
	GFK	6	6	15	15

Minimale Auslaufabmessungen zur Vermeidung von Brückenbildung für Sojakuchen in Schrotform unter Umgebungsbedingungen:



Minimale Auslaufgrößen zur Vermeidung von Brückenbildung bei Sojakuchen:

Lagerzeit in Ruhe	d [mm]	b [mm]
0 Stunden	100	70
1 Tag	2100	1000
2 Tage	3200	1500

soja
www.sojainfo.de