



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs FDEA

Agroscope Liebefeld-Posieux Research Station ALP

Fettsäurenanalyse: Rückblick / Ausschau

S. Ampuero Kragten

Kolloquium ALP, Posieux, 13. Dezember 2012



Probe

Fettgehalt in verschiedenen Produkten:



Raufutter



<5%

Getreide



2-8%

Oelpflanzen



18-45%

Fettgewebe



>95%



Warum eine Fettgehaltsbestimmung?

● Fett «geballete» Energie:



$$\text{VES (MJ/kg TS)} = 0.02255 \text{ VPS} + \mathbf{0.03728} \text{ VRL} + 0.01736 \text{ VRF} + 0.01753 \text{ VNfE}$$



Gesamtfett

Fettsäuren

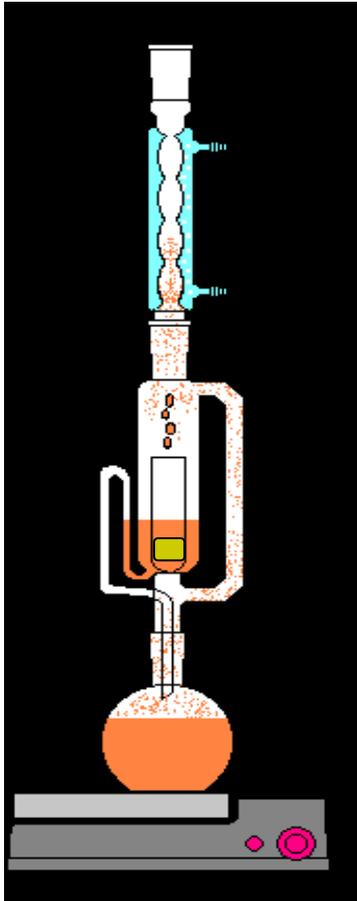
● Gesundheits- und Ernährungsaspekte

Fettsäuren



Rohfett

Extraktion mit organischem Lösungsmittel : Weende (~1860)



Extraktion



**Eindampfung des
Lösungsmittels**



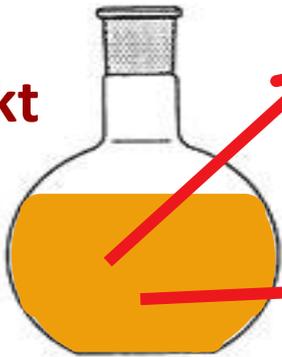
Rohfettmenge



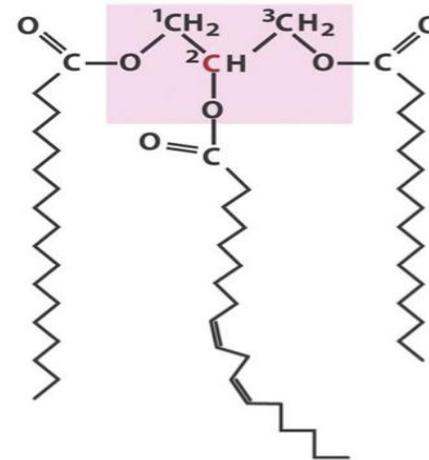
Rohfett

Keine Nährstoffe:
Unverseifbar: Wachs, Chlorophyll, Terpene, Pigmente,
Vitamine, Cutin,... , (Glycerol)

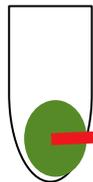
Extrakt



Triglyceride



Rückstand



**Verwertbares,
nichtlösliches Fett**

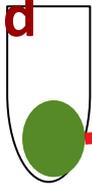


Rohfett

Extrakt

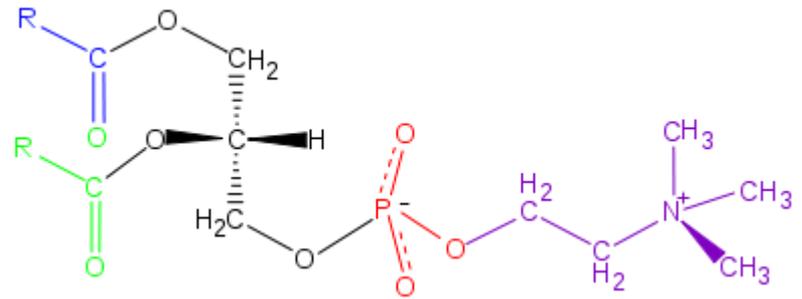
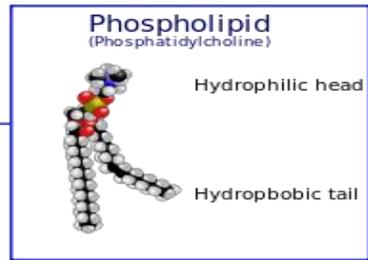
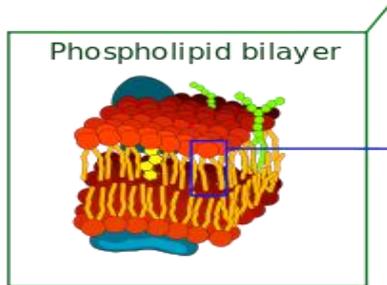


Rückstand



**Verwertbares,
nichtlösliches Fett:**

**Polare Lipide :
Nahrungsergänzung (Ca-Palmitate),
Phospholipide**



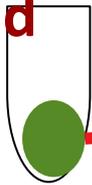


Rohfett

Extrakt



Rückstand



Verwertbares,
nichtlösliches Fett:

Polar Lipide :
Nahrungsergänzung (Ca-Palmitate),

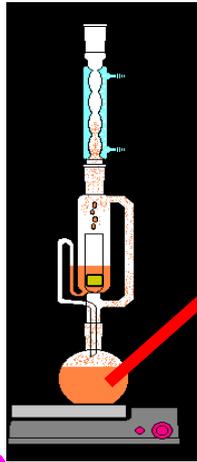


RLBT

Saure Hydrolyse
vor Extraktion



Fettsäuren



Extraktion

FAME

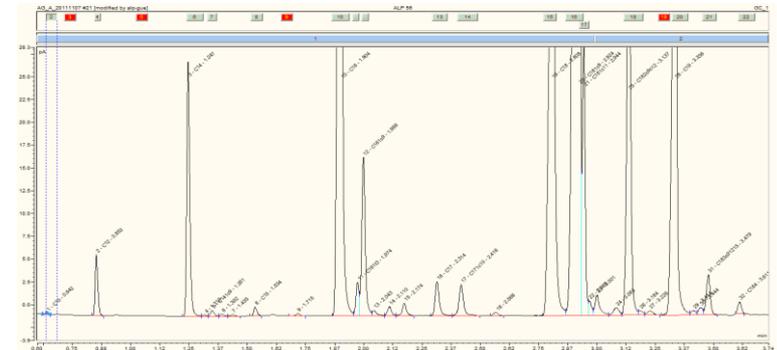
Derivatisierung



GC: Gaschromatographie

In-situ Transesterifizierung

- Einzelbestimmung
- Total: MUFA, PUFA, SAT
- Summe aller Fettsäuren
- Umrechnung in Triglyceride





Normen

- ✿ **Extraktion mit Äther. Weende (~1860)**
- ✿ **AOAC Methode (Rohfett). Horwitz (2000)**
 - Variante A: mit Diethyläther**
 - Variante B: mit vorgängiger saurer Hydrolyse**
- ✿ **ISO 6492 (Total fettlösliche Substanzen: Rohfett). (1999)**
 - Variante A: mit Diethyläther**
 - Variante B: mit vorgängiger saurer Hydrolyse**



Normen

✿ ISO/TS 17764-1 (FAME). (2002)

- Extraktion gemäss ISO 6492-1999
- Saure Veresterung: mit BF_3 , vorgängige Verseifung mit NaOH .
- Trans-Esterifizierung: mit KOH/HCl , für Fettsäuren mit <10 C. Die Glyceride werden mit Kalium-Metanolat in FAME transesterifiziert. Die freien Fettsäuren werden mit HCl und MeOH in FAME verestert.

✿ ISO/TS 17764-2 (GC-FID). (2002)



In der menschlichen Ernährung

☀ FDA: (1999)

*Der **Fettgehalt** (**Gesamtfett**) in **Futtermitteln** ist definiert als:*

*Die **Summe** aller Fettsäuren einer **Gesamtfett-Extraktion**, als **Triglyceride** ausgedrückt.*