

# **Organische Säuren in Futtermitteln - Chemie und Analytik**

DI Irmengard Strnad  
AGES, Institut für Futtermittel

## Chemie der organischen Säuren

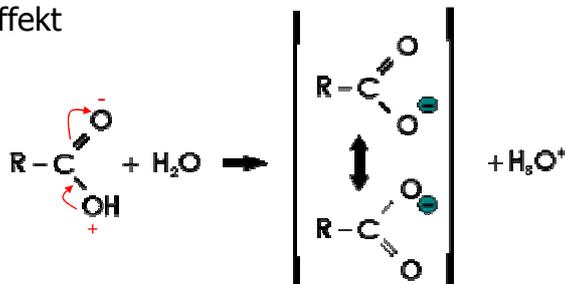
Carbonsäure  $\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{-OH} \end{array}$  Carboxylgruppe

- Carboxylgruppe polar
- Säurecharakter
- Wasserlöslichkeit
- Alkylrest unpolar

## Chemie der organischen Säuren

### Säurestärke

- Kettenlänge des Alkylrestes
- Mesomerie
- induktiver Effekt
- pKs



## Chemie der organischen Säuren



### Ameisensäure



pKs=3,55

### Essigsäure



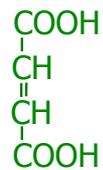
pKs=4,56

### Propionsäure



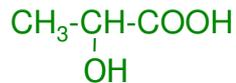
pKs=4,67

### Fumarsäure



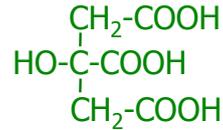
pKs=2,88/4,10

### Milchsäure



pKs=3,66

### Citronensäure



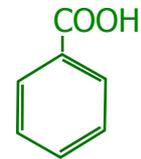
pKs=3,09/4,74/5,41

### Sorbinsäure pKs=4,76



### Benzooesäure

pKs=4,00



AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

## organ. Säuren im Futtermittel



### futtermittelrechtlich:

technolog.Zusatzstoffe/ Konservierungsmittel

sonstige zootecnische Zusatzstoffe: Formi®LHS

Ersatz zu verbotenen antibiotischen Leistungsförderern

⇒ leistungsverbessernde Eigenschaften  
(v.a. bei Absetzferkel)

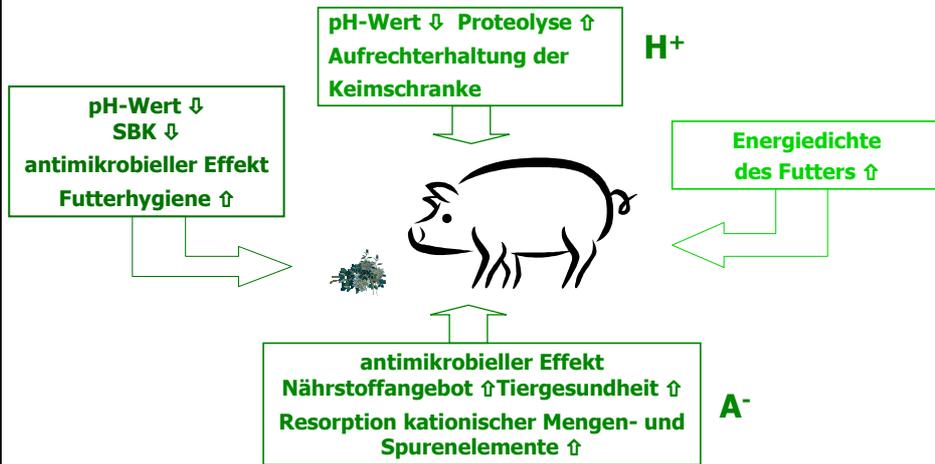
AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

## organ. Säuren im Futtermittel

### Futter

### Verdauungstrakt

### Stoffwechsel

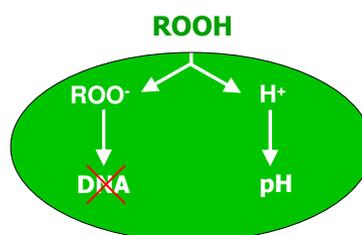


AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

## organ. Säuren im Futtermittel

**Wirkung** ⇔ Dissoziationsgrad (pKs)

- dissoziierte Säuren ⇔ pH-absenkend ( $H^+$ )
- undissoziierte Säuren ⇔ antimikrobiell ( $A^-$ )



Bakterienzelle

AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

## organ. Säuren im Futtermittel



### freie Säure



### Salz

pH, SBK ↓  
antimikrobiell  
korrosiv, flüssig  
niedrigere Dosierung

kein Einfluss auf pH und SBK  
antimikrobiell  
fest, geruchlos  
höhere Dosierung möglich

### **geschützte Säuren**

⇒ **Säureanion hat die entscheidende Wirkung**

AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

## Analytik



### Ionenausschluss-Chromatographie mit Leitfähigkeitsdetektion

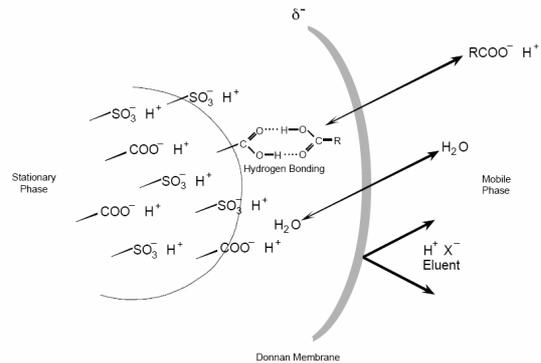
- wässrige Extraktion
- Matrixeliminierung über OnGuard RP
- Trennung über Ionenausschluss-Säule
- Suppression (AMMS-ICE II)
- Leitfähigkeitsdetektion

AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

## Analytik - Ionenausschluss

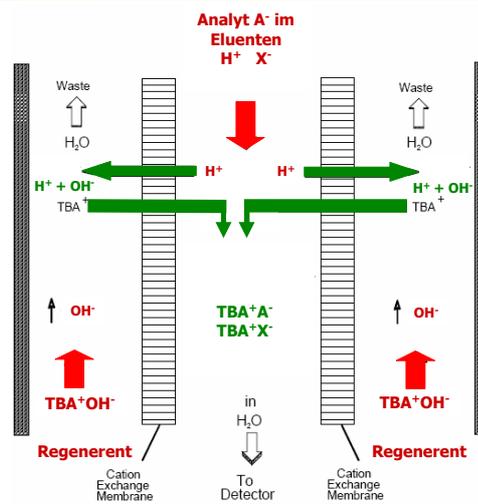
stationäre Phase:  
sulfonierter, stark saurer Kationenaustauscher

- Donnan-Ausschluss
- Adsorption
- sterischer Ausschluss



AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

## Analytik – chem. Suppression

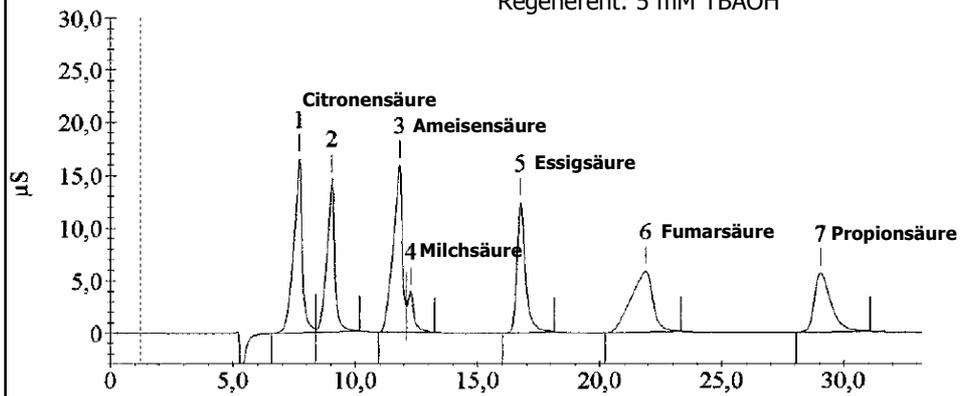


TBAOH: Tetrabutylammoniumhydroxid

AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

## Analytik

Eluent: 0,4 mM Heptafluorbuttersäure  
1 ml/min  
Regenerent: 5 mM TBAOH



AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.

*The End !*

AGES – Gesundheit. Ernährung. Sicherheit. Unsere Verantwortung.