

# Meßmethoden für $\sigma$ Oberflächenspannung

## statische Methode

- Ringtensiometer (du Noüy)
- Willhelmy - Plattenmethode
- Hängende - Tropfen - Methode ("pendent drop")
- Steighöhe in Kapillare
- Maximaldruckmethode (bei stabiler Blase)

quasistatische oder dynamisch je nach der Lebensdauer der Blase

## dynamische Methode

- Blasen druckmethode
- Tropfen-Volumen - Methode


• statische Methoden: Aussagen über fertig ausgebildete und im dynamischen Gleichgewicht befindliche Oberflächen

### aber:

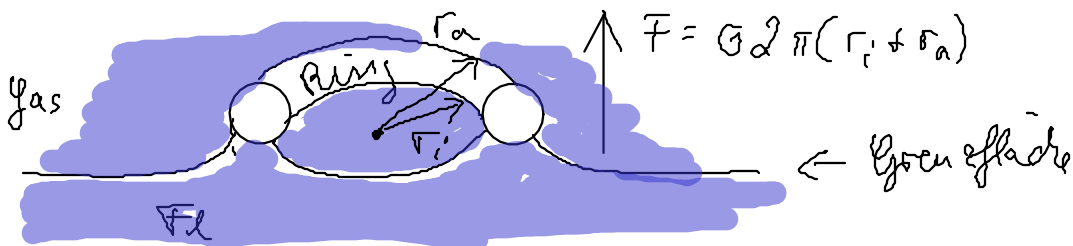
• Stoffeintragsfluss, z.B. Tensidlösungen benötigen zur Ausbildung des Gleichgewichts deutlich mehr Zeit  
⇒ Verminderung der Grenzflächenspannung

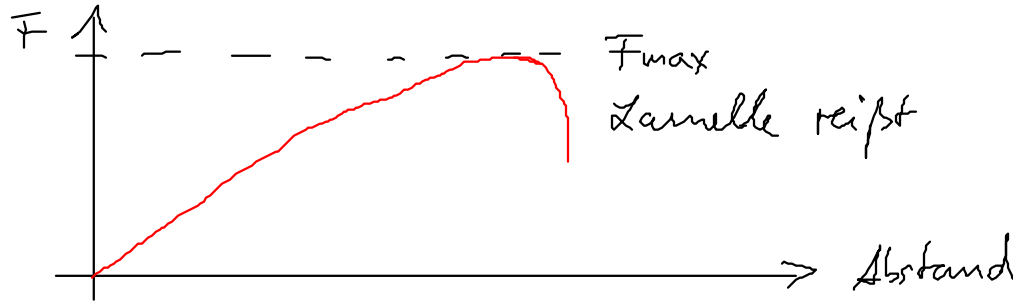
• Konzentrationseinfluss:  $\sigma \downarrow$  wenn  $c \uparrow$

bei gesättigter Oberfläche  $\Rightarrow$  Aggregatbildung (Mizelle) im Innern der Flüssigk.

$\Rightarrow$  CMC: kritische Mizellenkonzentration  Mizelle

## Beispiel Ringtensiometer



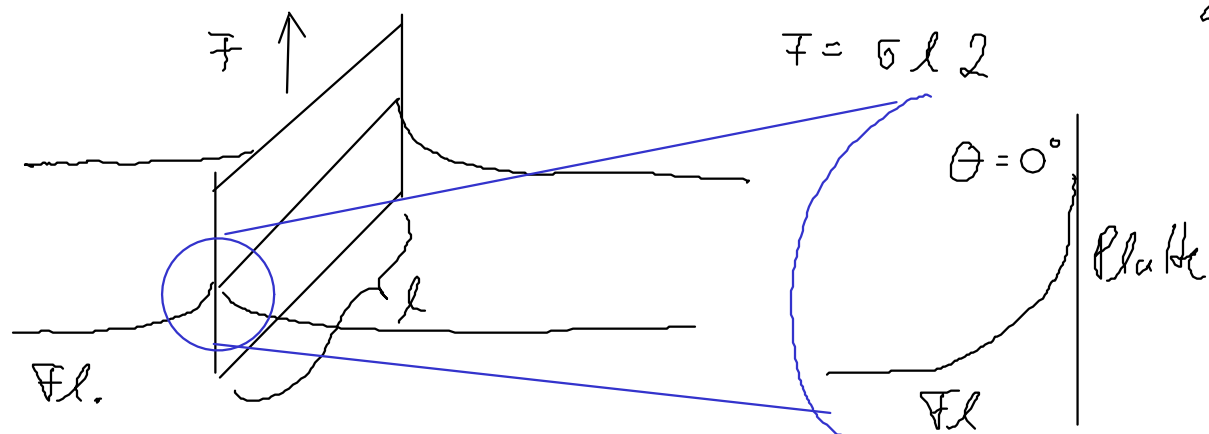


• Bedingung: vollständige Benetzung

### Wilhelmy-Platte

• vollständige Benetzung

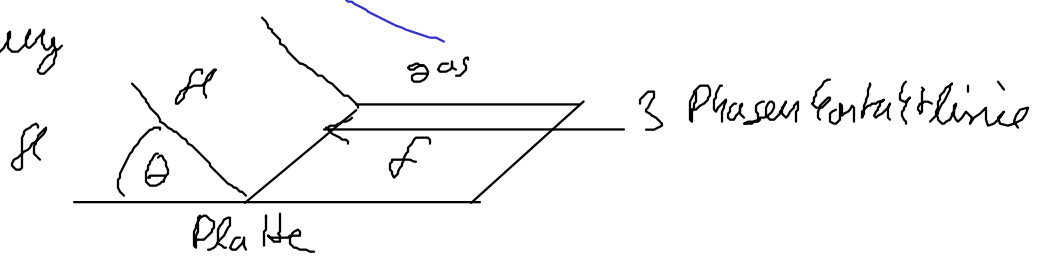
$$F = \sigma l$$



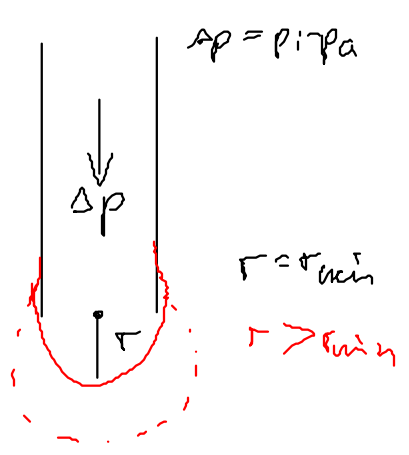
• unvollständige Benetzung

$$F = \sigma l \cos \theta$$

Kontaktwinkel  $\theta$



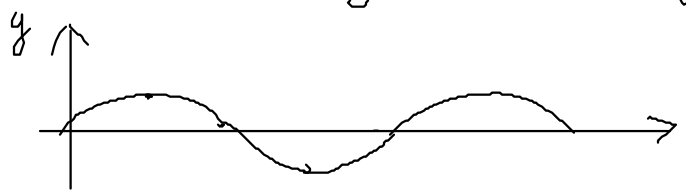
### Maximaldruckmethode



• Messe  $p_{max}$ , so dass Blase austreten kann

### Kapillarwelle

• Welle an der flachen einer tiefen Flüssigkeit



$$v = \frac{\omega}{k} \quad \text{Phasengeschw.}$$

- Thomson (1871): komplexes hydrodynamisches Problem  
(Navier - Stokes - Gleichung)

$$v^2 = \frac{\lambda g}{2\pi} + \frac{2\pi\sigma}{\lambda g}$$

- $n$  groß  $\Rightarrow v^2 \approx \frac{\lambda g}{2\pi}$  Gravitationswellen
- $n$  klein  $\Rightarrow v^2 \approx \frac{2\pi\sigma}{\lambda g}$  Kapillarwellen