



Doctoral Thesis

## Ueber die Flotation von organischen Verbindungen

**Author(s):**

Honegger, Erwin

**Publication Date:**

1949

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000101359> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

# Über die Flotation von organischen Verbindungen

VON DER

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN  
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

ZUR ERLANGUNG

DER WÜRDE EINES DOKTORS DER  
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

GENEHMIGTE

PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON

**ERWIN HONEGGER**

von Fischenthal

Referent: Herr Prof. Dr. A. Guyer  
Korreferent: Herr Prof. Dr. G. Trümpler



ZÜRICH 1949

Dissertationsdruckerei Leemann AG.

## D. Zusammenfassung

1. Im theoretischen Teil wurde auf den wesentlichen Unterschied zwischen der am Flüssigkeitstropfen und der an der Luftblase abgeleiteten Formel zur Berechnung der Adhäsionsenergie hingewiesen. Für die statische Hysterese, die Differenz zwischen Tropfen- und Blasenrandwinkel, konnte auf Grund von energetischen Betrachtungen eine Erklärung gegeben werden.

2. Der Schwimmitteleinfluß auf Randwinkel und Adhäsionsenergien wurde besprochen und auf die Umkehr der Größenordnung von Tropfen- und Blasenrandwinkel im Vergleich zu Messungen in reinem wässrigem Medium hingewiesen. An Naphthalin- und Diphenylkristallen durchgeführte Randwinkelmessungen und Berechnungen von Benetzungsspannungen und Adhäsionsenergien gaben Aufschluß über die Wirksamkeit und die Wirkungsweise von zugesetzten Schwimmiteln.

3. Blasenrandwinkelmessungen an zahlreichen, reinen organischen Kristallen in der gesättigten wässrigen Lösung gaben Anlaß zu Untersuchungen über die auf verschiedensten Ursachen beruhende Randwinkelhysterese. Für die Größe des Randwinkels und der Adhäsionsenergie war vor allem die Konstitution der Verbindung, resp. die Polarität ihrer Festoberfläche maßgebend.

4. Zur Bestimmung des Flotationsvermögens von dispersen organischen Substanzen wurde ein Entnetzungsversuch an Kristallpulver mit Einzelblasen ausgearbeitet.

5. Resultate von Randwinkelmessungen, Schüttelversuchen und Entnetzungsversuchen wurden miteinander verglichen und als Masse der Benetzbarkeit und der Flotierbarkeit einer kritischen Betrachtung unterzogen. Dabei war man sich durchaus bewußt, daß es bei der Vielgestaltigkeit der Vorgänge im Flotationsversuch nicht gelingen kann, mit einfachen Grundversuchen die Flotation absolut vorauszubestimmen und zu deuten.

6. In Flotationsversuchen wurde der Weg für Trennungen von Stoffpaaren mit gleicher, natürlicher Schwerbenetzbarkeit gewiesen. Die selektive Schwimmmittelwirkung konnte eindeutig festgestellt werden. Der Konzentrationseinfluß der Schwimmmittel auf das Flotationsresultat war Gegenstand weiterer Untersuchungen.

7. Vergleiche zwischen Blasenrandwinkeln, Adhäsionsenergien und dem Trennungsergebnis der Flotation zeigten, daß für Stoffpaare mit kleiner Randwinkelhysterese ihrer Komponenten eine qualitative Vorausbestimmung des Trennungsergebnisses der Flotation auf Grund von reproduzierbaren Randwinkeln und Adhäsionsenergien möglich ist. Die Bestimmung der Adhäsionsenergien gibt zum Teil die zuverlässigeren Vergleichsergebnisse als die Randwinkelmessung allein. Die Benetzungsspannung eignet sich nicht zur Vorausbestimmung von Flotationsresultaten, da sie bei Stoffen mit kleinem Randwinkel ( $< 30^\circ$ ) bei Zusatz stark oberflächenaktiver Netzmittel immer auf sammelnde Schwimmmittelwirkung hinweist. Nach der Erfahrung im Flotationsversuch, den Randwinkeln und Adhäsionsenergien beurteilt, handelt es sich aber in den meisten Fällen um benutzungserhöhende Wirkung des Schwimmmittels.

8. In zahlreichen Trennungsversuchen mit Kohlenwasserstoffen und Phthalsäure resp. Bernsteinsäure konnte eine vollkommene Inversion des Schaumaustrages erreicht werden. Die Ursachen dieser Inversion wurden in Flotationsversuchen, Entnetzungsversuchen und mit Randwinkelmessungen abzuklären versucht.

9. Zur Ermittlung des Temperatur- und des Trübedichteinflusses auf die Flotation organischer Verbindungen wurden einige Versuchsreihen ausgeführt.