

# Ueber den Einfluss von Konstruktions- und Betriebsvariablen auf den Stoffaustausch auf Schlitzböden

**Doctoral Thesis**

**Author(s):**

Müller, Fritz

**Publication date:**

1968

**Permanent link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000085651>

**Rights / license:**

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

Diss. Nr. 4054

**Über den Einfluss von Konstruktions- und  
Betriebsvariablen auf den Stoffaustausch auf  
Schlitzböden**

ABHANDLUNG

zur Erlangung  
der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften  
der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
ZÜRICH

vorgelegt von

**FRITZ MÜLLER**  
dipl. Ing.-Chem. ETH

geboren am 1. April 1939  
von Möhlin (Kt. Aargau)

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. A. Guyer, Referent  
P.-D. Dr. W. Richarz, Korreferent

Juris Druck + Verlag Zürich  
1968

#### 4. ZUSAMMENFASSUNG

1. Der Stoffaustausch auf einem Schlitzboden vom Typ "Kühni" (diametral gegensinnige Flüssigkeitsführung) wurde anhand der Absorption von Kohlendioxid in Wasser untersucht.
2. Auf Grund der experimentellen Bestimmung des Bodenwirkungsgrades  $E_{ML}$  konnte festgestellt werden, dass die Schlitzhöhe und -anzahl den Stoffaustausch auf einem Schlitzboden nicht beeinflussen. Eine Schlitzstellung in Richtung der Flüssigkeitsströmung ergab gegenüber einer Schlitzstellung quer dazu eine Erhöhung des Wirkungsgrades um 5 - 10 Prozent.
3. Wie ein Vergleich der gemessenen Bodenwirkungsgrade  $E_{ML}$  eines Schlitz- und Siebbodens mit gleicher vom Gas durchströmter Lochfläche zeigte, wurde der Stoffaustausch nicht wesentlich durch die Geometrie der Löcher beeinflusst, indem beide Bodentypen bei gleichen Bedingungen denselben Wirkungsgrad aufwiesen.
4. Die Berechnung der Peclet-Zahl aus den Verweilzeitkurven ergab eine Zunahme dieser Grösse mit steigendem Flüssigkeitsdurchsatz und zunehmender Wehrhöhe. Dies wird auf die geringere Rückmischung bei diesen Betriebsbedingungen zurückgeführt.
5. Im weiteren wurde die Konzentrationsverteilung an Gelöstem auf einem Schlitzboden gemessen. Es konnte festgestellt werden, dass die Konzentration gegen die Kolonnenwand stark abnahm. Der Grund dafür ist eine ungleiche Geschwindigkeitsverteilung der Flüssigkeitsteilchen auf dem Austauschboden.
6. Durch den Einbau von Mittelwehren quer zur Flüssigkeitsströmung wurde eine weit gleichmässiger Geschwindigkeitsverteilung der auf dem Boden abfliessenden Flüssigkeit und eine geringere Rückmischung erreicht. Es resultierte dadurch eine Wirkungsgraderhöhung von 10 - 20 Prozent.
7. Die Korrelationsgleichungen von Hughmark (26) zur Berechnung des Wirkungsgrades von Glocken - bzw. Siebböden wurden auf Schlitzböden angewandt. Die berechneten Werte waren um das 1,19fache grösser als die experimentell bestimmten. Der Grund dieser Abweichung liegt in der ungleichen Geschwindigkeitsverteilung der abströmenden Flüssigkeit, da nach den Angaben von (26)

die Berechnungsgleichungen in ihrer Anwendung eingeschränkt für solche Austauschböden gültig sind, auf denen die Flüssigkeit in jedem Punkt die gleiche Geschwindigkeit aufweist.

8. In einer Absorptionsapparatur mit Flüssigkeitskreislauf wurde der Wirkungsgrad  $E_{MV}$  eines Schlitz- bzw. Siebbodens mittels der adiabatischen Befeuchtung von Luft gemessen. Die besten Wirkungsgrade wurden bei kleiner Gasbelastung und grosser Wehrhöhe gemessen. Der Flüssigkeitsdurchsatz beeinflusste  $E_{MV}$  nicht.
9. Bei Schlitzböden wird das in die Flüssigkeit einströmende Gas um 90 Grad abgelenkt. Wie Druckabfallmessungen an einem Sieb- und Schlitzboden mit gleicher Lochfläche ergaben, wird der Druckabfall durch die Umlenkung des Gases kaum beeinflusst.

*Die in Punkt 8. angeführten Messungen sind  
Berechnung + 70*