



Doctoral Thesis

Einfluss periodischer Druckschwankungen auf den Stoffaustausch an einer umströmten Einzelkugel

Author(s):

Dübendorfer, Werner

Publication Date:

1975

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000077115> →

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](#).

Diss. ETH 5439

**EINFLUSS PERIODISCHER DRUCKSCHWANKUNGEN
AUF DEN STOFFAUSTAUSCH AN EINER
UMSTRÖMTEN EINZELKUGEL**

A B H A N D L U N G

zur Erlangung des Titels eines Doktors
der Technischen Wissenschaften
der Eidgenössischen Technischen Hochschule
Zürich

vorgelegt von

WERNER DUEBENDORFER

Dipl. Ing. Chem. der ETH Zürich
geboren am 25. Februar 1942
von Bassersdorf (Kt. Zürich)

Angenommen auf Antrag von
Referent: Prof. Dr. W. Richarz
Korreferent: Prof. Dr. N. Ibl

Clausthal-Zellerfeld
Böneck-Druck
1975

5. ZUSAMMENFASSUNG

Im Hinblick auf eine mögliche Anwendbarkeit des instationären Prinzips auf die Einheitsoperation der Vakuumtrocknung wurde in der vorliegenden Arbeit der Stoffaustausch an einer umströmten Einzelkugel, unter periodisch änderndem Druck, im Vakuumbereich untersucht. Die gewählte experimentelle Anordnung, verdampfende Naphthalinkugel / vorbeiströmende Luft, war als Modell für den ersten Trocknungsabschnitt der Vakuumtrocknung gedacht.

Zuerst wurde unter stationären Verhältnissen der Stoffaustausch an der umströmten Einzelkugel gemessen. Die erhaltenen Daten wurden dimensionslos korreliert.

Für den instationären Vorgang des periodisch im Bereich 160 Torr $< p < 720$ Torr sich ändernden Druckes wurde ein mathematisches Modell entwickelt. Diese Druckänderungen wurden erzeugt, indem die Apparatur abwechselungsweise an die Vakuumpumpe und die Luftzuleitung angeschlossen wurde.

Das Modell basierte einerseits auf den Beziehungen zur Beschreibung des Druckverlaufes in der Apparatur und andererseits auf der Möglichkeit, diesen Druckverlauf in eine grosse Anzahl stationärer Zustände der Zeitdauer dt aufzuteilen. Gestützt auf die Gleichungen zur Beschreibung dieser stationären Zustände konnte deshalb auch für den instationären Zustand ein Resultat für den zu erwartenden Stoffaustausch angegeben werden. Die Berechnungen sagten, gegenüber den stationären Verhältnissen von nur Evakuieren oder Durchströmen der Apparatur unter Normaldruck, für instationäre Bedingungen erhöhten Stoffaustausch voraus.

Die Resultate der unter instationären Verhältnissen durchgeführten Experimente bestätigten diese wesentliche Aussage des mathematischen Modelles vollauf. Zudem zeigte sich im Versuch, dass der unter instationären Bedingungen ge-

messene Stoffaustausch höher war als der unter vergleichbaren mittleren, aber stationären Verhältnissen gemessene.

Gestützt auf die Resultate dieser Arbeit kann für den ersten Trocknungsabschnitt der Vakuumtrocknung bei instationärer Durchführung eine Beschleunigung dieser Operation erwartet werden.