



Doctoral Thesis

Wärme- und Stoffübergang in der Umgebung wachsender Dampfblasen

Author(s):

Bode, Henning

Publication Date:

1971

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000089140> →

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. Nr. 4752

**Wärme- und Stoffübergang
in der Umgebung
wachsender Dampfblasen**

ABHANDLUNG

zur Erlangung

der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften

der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von

HENNING BODE

Dipl.-Ing. TH Darmstadt

geboren am 7. Juli 1940

deutscher Staatsangehöriger

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. P. Grassmann, Referent
Prof. M. Berchtold, Korreferent

Juris Druck + Verlag, Zürich
1971

Zusammenfassung

=====

Mit einem stoffübergangskontrollierten Elektrodenprozess in einem Elektrolytbad wurden Untersuchungen der Transportmechanismen zwischen einer ebenen horizontalen Heizwand und einer Flüssigkeit in der Umgebung einzelner sich bildender Dampfblasen durchgeführt. Als Elektrodenreaktion diente die kathodische Reduktion des Ferricyanidions zum Ferrocyanidion in Anwesenheit von Natronlauge, bei der unter besonderen Bedingungen die Konzentrationspolarisation zum geschwindigkeitsbestimmenden Schritt und damit der Stoffübergang unabhängig von der zwischen den Elektroden angelegten Spannung wird. Das elektrochemische Meßverfahren eignet sich besonders, um lokale Schwankungen des Stoffübergangs zu erfassen.

Die Kathode war aus einzelnen voneinander isolierten Ringen als ebene horizontale Heizplatte ausgebildet, in deren Zentrum der Elektrolyt an einer einzelnen künstlichen Keimstelle zum Sieden bei Drücken zwischen 40 und 150 Torr gebracht wurde. Die entstehenden Dampfblasen beeinflussten den Stoffübergang an der Heizwand, der radial in verschiedenem Abstand von der Keimstelle und in Funktion der Zeit registriert wurde. Die Koppelung zu der jeweiligen Blasenentwicklung beim Sieden unter verschiedenen Bedingungen stellten Photographien her, welche mit einer stroboskopischen Aufnahmetechnik die verschiedenen Stadien einer Blase übereinander auf einem Bild festhielten.

Analogiebetrachtungen zwischen Stoff- und Wärmeaustausch geben eine Reihe von Hinweisen zu den verschiedenen Theorien über die Wärmetransportvorgänge im Bereich einzelner Dampfblasen. Die Meßergebnisse sprechen für instationäre Wärmeleitung zum Aufbau einer thermischen Grenzschicht in der Ruhepause zwischen zwei Dampfblasen und den Abtransport von Wärme durch eine Driftströmung hinter der aufsteigenden Dampfblase abgesehen

von dem Verbrauch latenter Wärme für die Dampfbildung. Die konvektive radiale Wirkung der Blase bleibt im wesentlichen nur auf den Bereich des Ablöseradius beschränkt. Die Simulation von Blasensieden durch Gasblasen aus Düsen in einer Heizwand erscheint bedenklich.