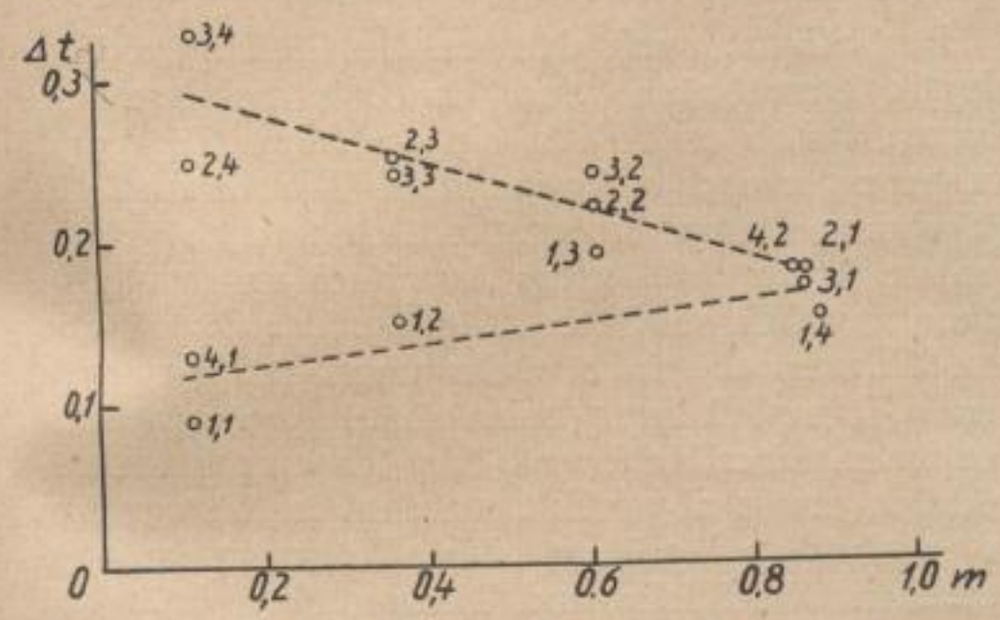
Der Temperaturunterschied zwischen kochendem Wasser und dem entstehenden Dampf nach den Messungen der physik. techn. Reichsanstalt.

Von Dr. K. Schreber, Aachen.

Bei der Veröffentlichung ihrer Versuche über die Verdampfungswärme des Wassers in der Nähe von 300° teilen die Herren Jacob und Fritz[1]) auch mit, daß sie zwischen dem kochenden Wasser und dem entstehenden Dampf einen endlichen Temperaturunterschied beobachtet haben. Nachdem sie eine lange Reihe von möglichen Gründen geprüft haben, schreiben sie: „Da kein Fehler gefunden werden kann, muß angenommen werden, daß die Temperatur des Wassers wirklich heißer ist als die des Dampfes.



Von allen Erklärungen für diese Tatsache, die wir geprüft haben, blieb als stichhaltig nur die eine übrig, daß das verdampfende Wasser etwas überhitzt ist, daß also dauernd ein gewisser Siedeverzug besteht."

Die Tatsache, daß das Wasser wärmer ist als der Dampf, als Siedeverzug zu beschreiben, ist nicht ganz glücklich, denn das Wort Siedeverzug hat in der Physik schon eine ganz bestimmte Bedeutung, welche zwar einigermaßen das hier Beobachtete deckt, aber gerade in einer wesentlichen Eigenschaft etwas anderes bedeutet: Man bezeichnet in der Physik als Siedeverzug die Erscheinung, daß das Sieden nicht bei der zum Druck gehörigen Siedetemperatur eintritt, sondern daß die Flüssigkeit noch wärmer wird, daß aber dann im Gegensatz zu hier, plötzlich ein heftiges Sieden erfolgt und nun die Temperatur auf den Siedepunkt zurückgeht; der Siedeverzug ist etwas Labiles. Die Herren J. und F. weisen an verschiedenen Stellen ihrer Arbeit ausdrücklich darauf hin, daß sie stetiges Sieden beobachtet haben. Also muß dem Wort Siedeverzug hier eine etwas andere Bedeutung zugelegt werden, als es gewöhnlich hat.

Das Wort Siedeverzug, wenn man es einmal in dieser besonderen Bedeutung benutzen will, gibt zwar eine glatte Beschreibung der beobachteten Erscheinung, zeigt aber keine Möglichkeit, wie der Temperaturunterschied, mit anderen meßbaren Eigenschaften des Wassers, in Verbindung gebracht werden kann, so daß er, wenn diese bekannt sind, vorher zu berechnen ist.

Herr Prof. M. Jakob hatte die Freundlichkeit, mir die für eine Lösung dieser Aufgabe nötigen Beobachtungen ausführlicher zu schreiben, als er sie veröffentlicht hatte. Sie gehören zu den in Zahlentafel 9 seiner Arbeit gegebenen Versuchen. Ich setze sie hierher, indem ich jedesmal von der Zahl der Versuchsreihe 30 abziehe. Es gibt △t den beobachteten Temperaturunterschied und m die Verdampfungsgeschwindigkeit in kg/st.

Nummer		△ t	m	Nummer		△ t	m
1	1	0,09	0,111	3	1	0,17	0,867
	2	0,15	0,370		2	0,24	0,609
	3	0,19	0,610		3	0,24	0,362
	4	0,15	0,884		4	0,33	0,108
2	1	0,18	0,869	4	1	0,13	0,108
	2	0,22	0,608		2	0,18	0,857
	3	0,25	0,365				
	4	0,25	0,112				

Man erkennt aus diesen Zahlen, daß jede Versuchsreihe aus 4 Versuchen mit verschiedener Verdampfungsgeschwindigkeit besteht, welche in jeder Reihe ungefähr gleiche Werte haben, aber die langsamste ist bald zuerst, bald zuletzt.

Zeichnet man die Temperaturunterschiede in Abhängigkeit von der Verdampfungsgeschwindigkeit auf, so erhält man ein zunächst recht auffallendes Bild (siehe Zeichnung).

Geht man von langsamer zu schneller Verdampfungsgeschwindigkeit vor, so liegen die Punkte auf 2 Linien, welche sich bei der schnellsten Geschwindigkeit ungefähr schneiden. Der Punkt 1,3 fällt etwas aus der Reihe heraus. Man muß dabei bedenken, daß, wie mir Herr Jakob schrieb, die abgelesene Temperatur „leicht einmal um 0,05° falsch sein kann". Es handelt sich um Temperaturen von der Größenordnung 300°; also ist diese Genauigkeit noch immer außerordentlich groß. Da der aufgezeichnete Temperaturunterschied aus 2 von einander unabhängigen Ablesungen entsteht, so brauchen gar nicht einmal zwei solcher möglichen Fehler zusammen zu kommen, um den Punkt auf die mittlere Linie zu bringen.

Einen Hinweis, wie man dieses Verhalten mit anderen Eigenschaften der Flüssigkeit in Verbindung bringen kann, erhält man, wenn man die Versuchsnummern der einzelnen Punkte beachtet. Nehmen wir z. B. die langsamsten Verdampfungsgeschwindigkeiten, so zeigen die Punkte, welche eine Versuchsreihe beginnen: 1,1 und 4,1 den kleinen und die, welche die Ver-

[1]) Jacob und Fritz: Die Verdampfungswärme des Wassers usw. Techn. Mechanik und Thermodynamik 1930 173 bes. 176.

Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
http://digital.slub-dresden.de/ppn32199718Z/193
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG
HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN