

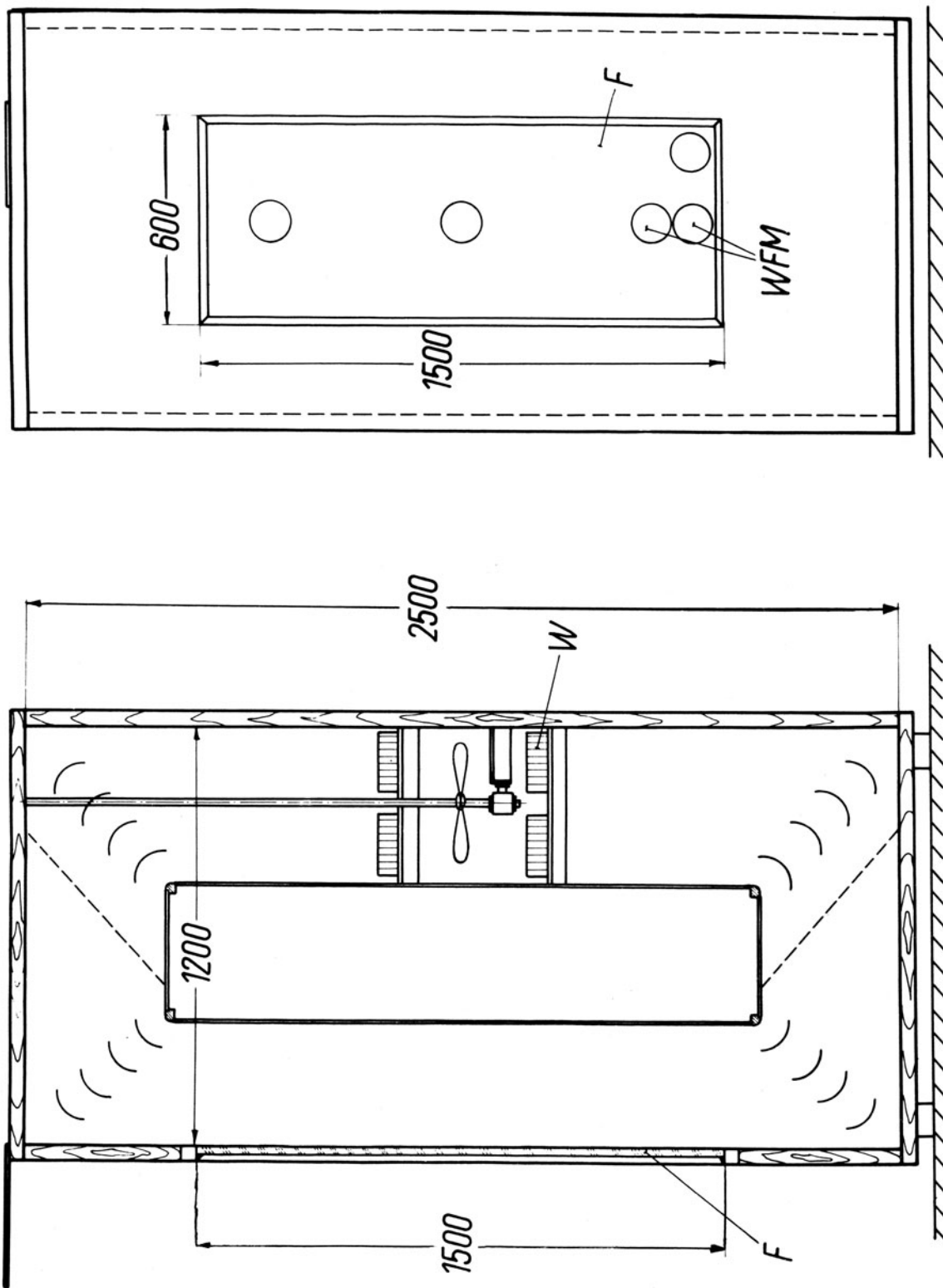
sich auch als Übergangsgebiet zum $1/3$ -Potenzgesetz betrachten, wie es bei BOJARINZEW geschieht.

Bei GRASHOF'schen Zahlen und δ/h -Werten, wie sie bei Thermopane-Fenstern in Betracht kommen, befindet man sich im Gebiet reiner Wärmeleitung und im Übergang zum $1/3$ -Potenzgesetz. Für die Berechnung der Wärmeübertragung als Funktion der Scheibenabstände aus den wenigen Meßpunkten mit verschiedenen Abständen muß ein bestimmter Verlauf des Überganges festgelegt werden. Unter Punkt 6 wird hierauf näher eingegangen.

4. V e r s u c h s a n o r d n u n g

Die Scheiben wurden in einen doppelwandigen Holzkasten nach Abbildung 5 eingesetzt, in dem die Luft über wasserdurchströmte, thermostatisch gesteuerte Luftherhitzer erwärmt und so umgewälzt werden konnte, daß sie gleichmäßig entlang der Scheiben von oben nach unten oder umgekehrt strömte. Auf der äußeren Warmseite der Scheiben wurde also ein relativ hoher, örtlich ziemlich konstanter Wärmeübergang erzeugt, wie sich aus Messungen von Geschwindigkeitsverteilungen ergab. Auf der Außenseite des Kastens, der Kaltluftseite, strömte Luft mit geringer Geschwindigkeit in horizontaler Richtung an den Scheiben vorbei. Diese Strömung kam durch eine Raumlüftungsanlage mit thermischer Regelung zustande. Gemessen wurde der Wärmefluß q ($\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}$) durch die raumseitige kältere Scheibe der Doppelglasscheibe an verschiedenen, vertikal übereinander liegenden Stellen mit Hilfe von aufgeklebten Wärmeflußmessern (s. Abb. 5 rechts). An den gleichen Stellen wurden die Temperatur ϑ_k'' an der Oberfläche der Wärmeflußmesser und an der warmen Glasoberfläche (ϑ_w') im Kasten (vgl. Abb. 3) mit Hilfe von aufgeklebten Thermoelementen gemessen. Die Wärmeflußmesser bestanden aus 3 mm dicken Kunstharzscheiben (Durchmesser 9 cm; PVC), deren Oberflächen-Temperaturdifferenz in bekannter Weise durch eine eingebettete Thermosäule bestimmt werden konnte ⁶⁾. Die gemessenen Wärmeströme und Temperaturen gestatteten mit den bekannten Wärmeleitfähigkeiten des Glases und der Wärmeflußmesser eine Bestimmung der Temperaturen ϑ_k und ϑ_w an den Glasoberflächen im Spalt. Am Schluß der Untersuchungen wurden die vom Hersteller der Wärmeflußmesser mitgelieferten Eichwerte nochmals in einer Apparatur (Abb. 6) zur Messung der Wärmeleitfähigkeit dünner Scheiben nachgeeicht, wobei die Herstellerwerte innerhalb des benutzten

6. Hersteller: Technisch-Phys. Dienst, Delft (Holland)



A b b i l d u n g 5

Kasten mit eingesetzter Thermopane-Scheibe F

W: Lufterhitzer WFM: Wärmeflußmesser (auf die Scheibe geklebt)

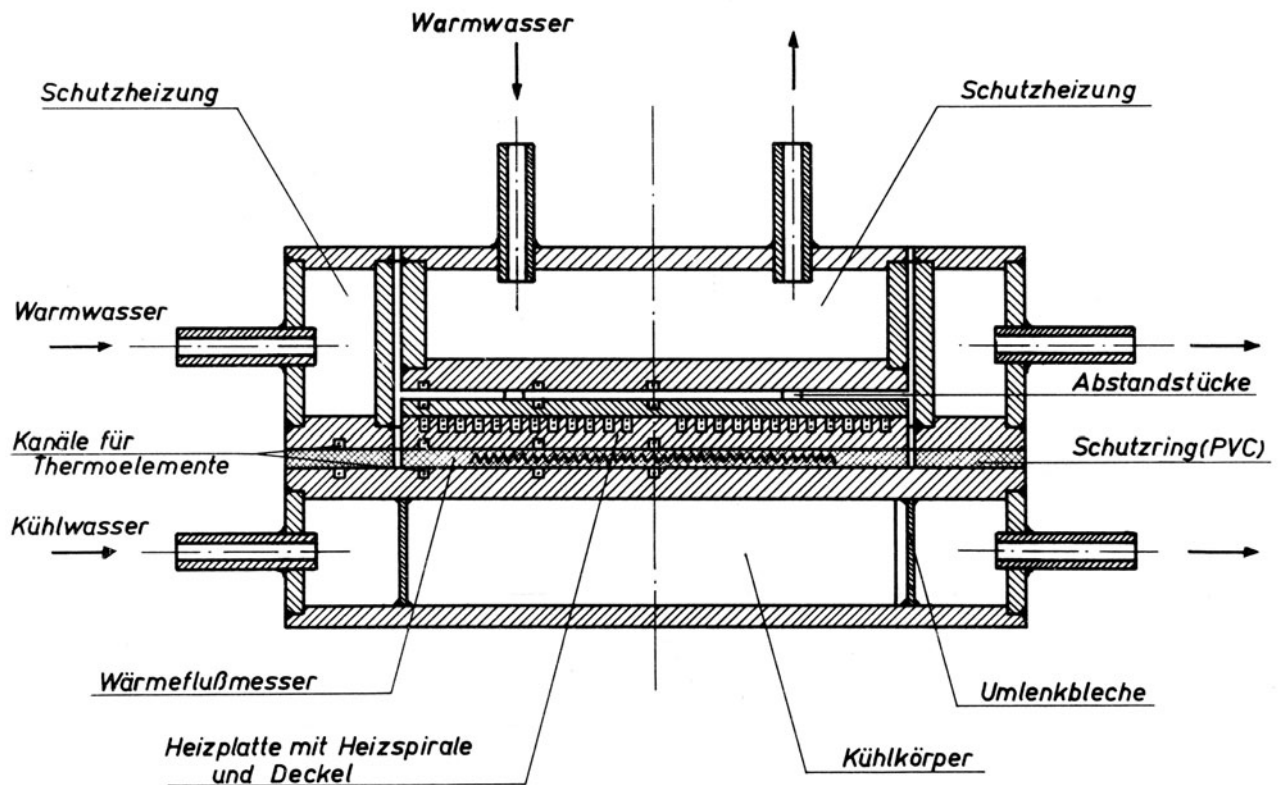


Abbildung 6
Apparatur zum Eichen der Wärmeflußmesser

Temperaturbereiches praktisch bestätigt wurden. Abbildung 7 zeigt die Nachmessung für zwei Wärmeflußmesser.

Da die angegebenen Nennabstände der Thermopane-Scheiben nur ungefähre Werte darstellen und da sich die Weiten δ infolge der Luftausdehnung im Spalt mit der Temperatur vergrößerten, mußte δ mit Hilfe eines besonders hergestellten Tastgerätes, das eine Dickenmessung während der thermischen Untersuchung der Scheiben gestattete, und aus den besonders gemessenen Dicken der einzelnen Glasscheiben ermittelt werden. Abbildung 8 zeigt den Verlauf von δ über der mittleren Lufttemperatur im Spalt.

Um einen örtlich ungleichmäßigen Wärmefluß durch das Anbringen der Wärmeflußmesser zu vermeiden, wurde die gesamte Außenseite bis auf die Kreisflächen, die von den Wärmeflußmessern bedeckt waren, mit einer gleichdicken PVC-Decke beklebt.

Die Lufttemperaturen im Kasten ϑ_{ow} wurden bis auf $\sim 60^{\circ} \text{C}$ gebracht. Die Raumlufttemperatur ϑ_{ok} lag bei 20°C .

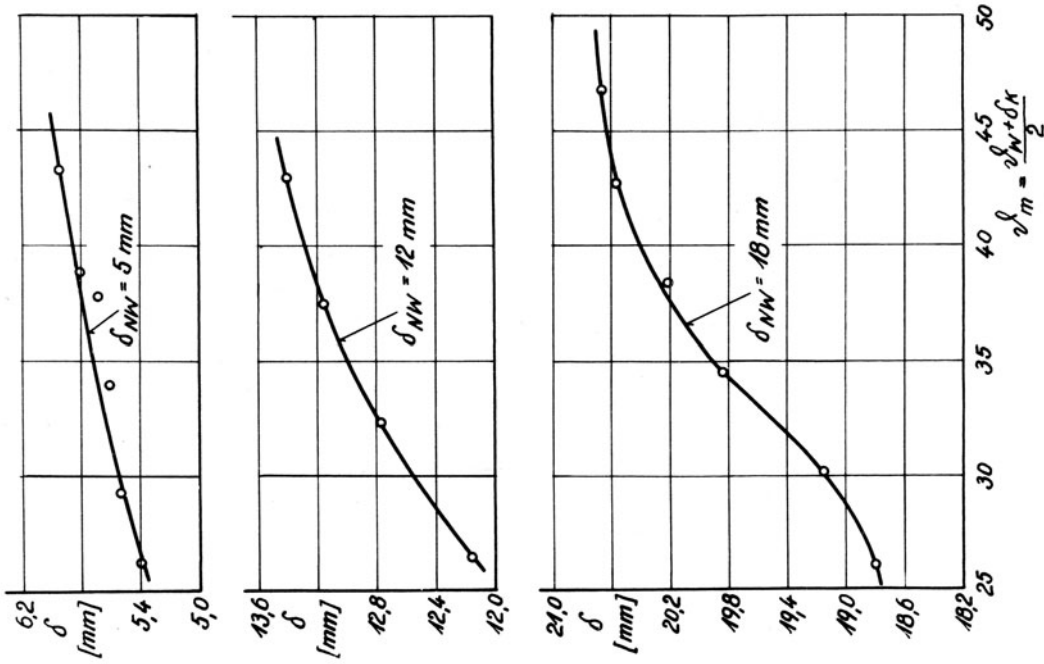


Abbildung 8

Gemessene Spaltweiten δ für 3 Scheiben bei verschiedenen mittleren Lufttemperaturen im Spalt (Mittelwerte für je 3 in der Senkrechten verteilte Stellen)

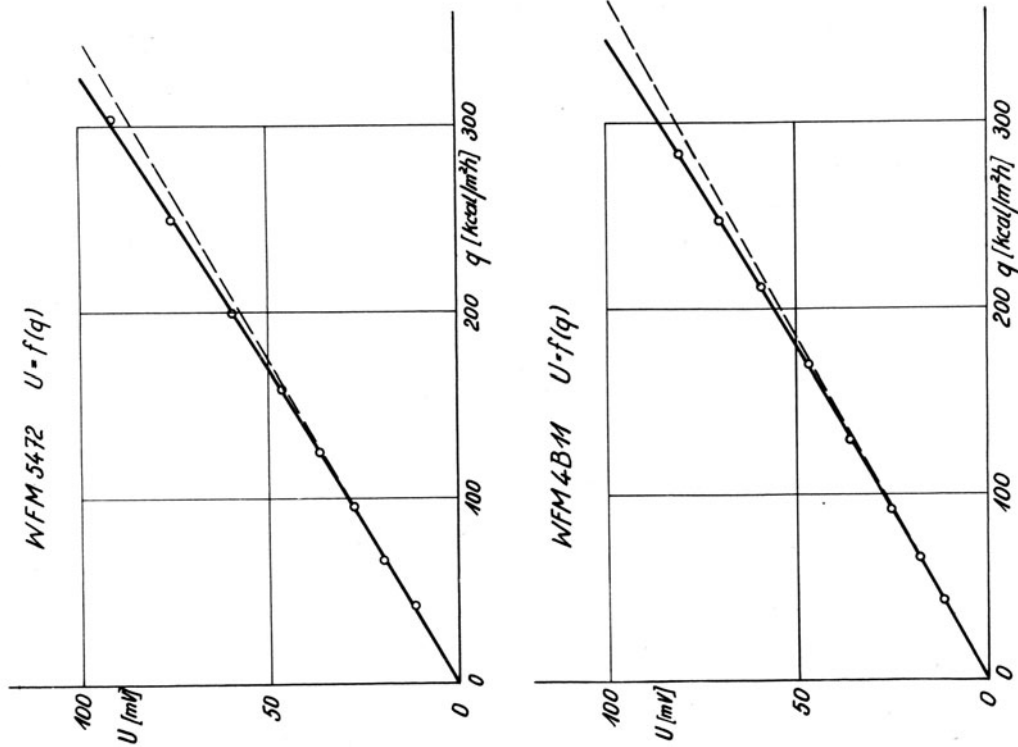


Abbildung 7

Eichkurven für zwei Wärmeflußmesser. Die gestrichelten Kurven entsprechen den Eichwerten des Herstellers