

Das Falten des Randes beim Pressen von Schalen.

Von Fr. A. Willers in Dresden.

Für die Anzahl der Wellen, die an dem schmalen Rande kreisrunder, zu Schalen gepresster Scheiben auftreten, wird mittels des Ritzschen Verfahrens eine Näherungsformel abgeleitet.

Beim Pressen ebener, kreisrunder Blechplatten zu schalenartigen Gebilden beult der überstehende Teil des Randes wellenförmig aus. Die Zahl der entstehenden Wellen ist von der Randbreite abhängig. Bild 1 zeigt den Pressvorgang. Die Platte P wird zwischen zwei kreisringförmige Halter H_1 und H_2 gespannt, die ziemlich breit sind, und in der Mitte wird ein halbkugelförmiger Druckstempel S aufgesetzt (ausgezogen) und niedergedrückt (strichpunktiert). Bild 2 zeigt zwei solche ineinandergelegte Schalen, Bild 3 zwei Schalen von unten¹⁾. Hier sieht man deutlich die Einpressung der Kanten der unteren Matrice.

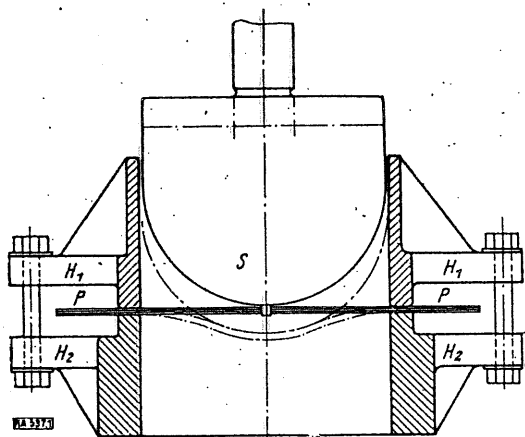


Bild 1.

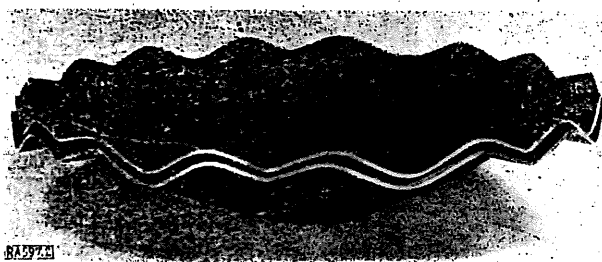


Bild 2 (rechts oben).

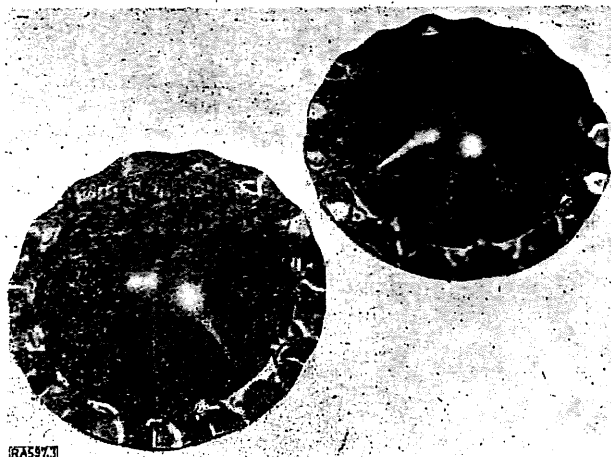


Bild 3 (rechts).

Für die mathematische Behandlung wird man den Rand als Kreisring ansehen, der infolge des Niederdrückens des Stempels am Innenrande gleichmäßig mit dem Zug $-p$ pro Längeneinheit beansprucht wird. Davon, daß der Rand beim Pressen etwas schmaler werden wird, wird man absehen. Den Innenrand kann man als eingespannt ansehen, während der Außenrand frei ist. Für den Fall, daß der Innenrand nur gestützt ist, hat Geckeler²⁾ Näherungsformeln, allerdings ohne Ableitung, gegeben. Im folgenden soll für das Problem eine Näherungslösung nach dem Ritzschen Verfahren gewonnen werden.

1. Das elastische Potential.

Man geht aus von dem Ausdruck für die Differenz der Formänderungsenergie und der Arbeit der äußeren Kräfte in Polarkoordinaten³⁾

¹⁾ Herrn Direktor F. Mayer (Regensburg) danke ich für die Überlassung dieser Aufnahmen.

²⁾ Handbuch der Physik, Bd. VI, Leipzig-Berlin (1928), S. 316/307.

³⁾ Fr. A. Willers: Die Stabilität von Kreisringplatten. Z. angew. Math. Mech. Bd. 23 (1943), S. 252 bis 258.