

weniger stark nach außen ableitet und ausstrahlt, wenn es nicht überhaupt gekühlt wird. Die in die Welle hineingeleitete Wärme wird dagegen in größerem Maße aufgespeichert, wodurch diese eine höhere Temperatur annimmt als der Lager-

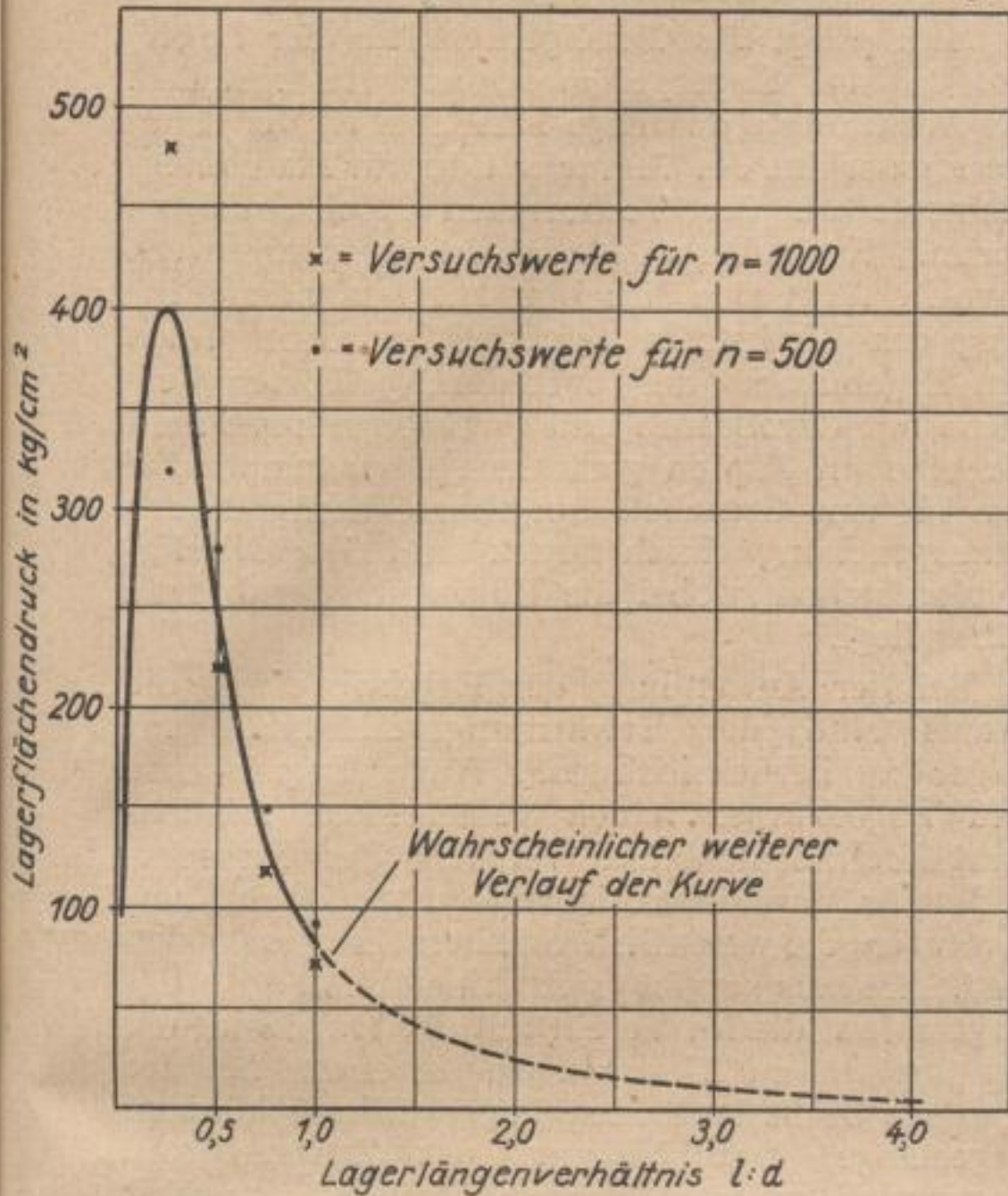


Bild 5: Auf dem Versuchsstand (n. Bild 1) erreichte Grenzbelastungen eines Lagers mit Carobronze in Abhängigkeit von der Lagerlänge.

körper. Da die Büchse in den letzteren eingepaßt ist, kann sie sich nicht so stark ausdehnen wie der Zapfen. Bleibt nun im ungünstigsten Fall die Temperatur des Lagerkörpers um 20° hinter der des Zapfens zurück, so steht nur noch ein Lager-

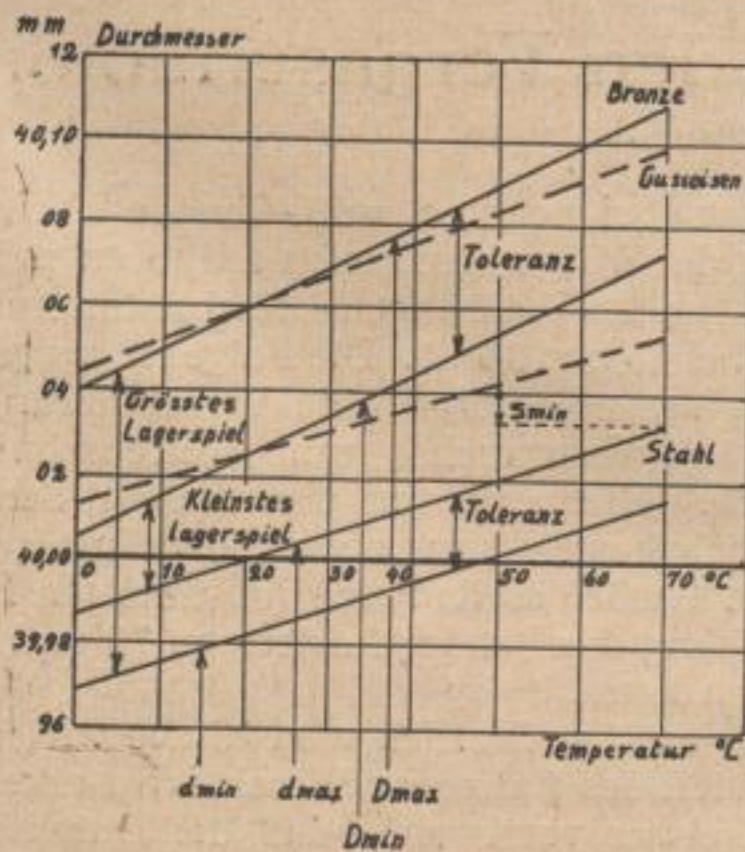


Bild 6: Beziehungen zwischen Lagerpiel u. Lagertemp.

spiel von  $S_{min} = 0,009$  mm zur Verfügung, also weniger als die Hälfte des Mindestlagerspiels bei 20°. Ist das Lager ganz aus Gußeisen, so ist selbst bei einer Temperatur von 70° im Lagerkörper das Mindest-Lagerspiel nicht mehr vor-

handen. Ein Vergleich mit Bild 4 zeigt, daß unter diesen Umständen in einem Lager mit  $L > 0,5 D$  bereits Klemmungen auftreten können, unter der Voraussetzung sehr genauer Herstellung und starrer Lagerung.

Um diese Verhältnisse an einem praktischen Fall nachzuprüfen, wurden im Versuchsfeld für Maschinen-Elemente an der Technischen Hochschule zu Berlin Temperaturmessungen an einem Lager von 40 mm Bohrung vorgenommen. Das Ergebnis zeigt Bild 7. Man sieht, daß das Lager, das durch eine Belastung von  $p = 50 \text{ kg/cm}^2$  bei  $v = 2,72 \text{ m/sk}$  Zapfengeschwindigkeit beansprucht wurde, noch nach 1 1/2 Std. Lauf im Anlaufzustand war. Erst nach 5 Stunden hatten sich die Temperaturen einigermaßen ausgeglichen und einen stationären Zustand erreicht. Die mittleren Temperaturen in Zapfen, Schale und Lagerkörper, die der Ausdehnung zugrunde gelegt werden sollen, sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt, wobei zunächst unberücksichtigt bleiben soll, daß die Schale an der gedrückten Fläche eine wesentlich höhere Temperatur hat als an der unbelasteten (vergleiche die Punkte u und o in Bild 7).

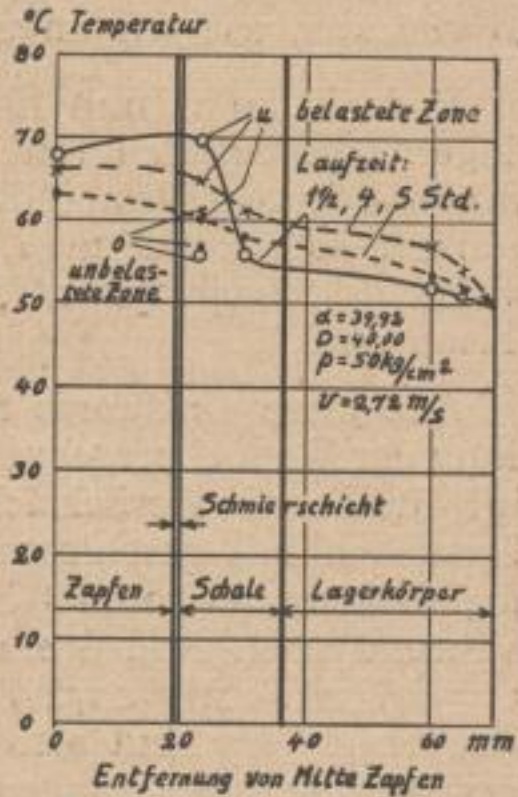


Bild 7: Temp. in einem Lager von 40 mm Bohrung.

Zahlentafel 1

T e i l	Mittlere Temperatur in °C nach		
	1 1/2 Std.	4 Std.	5 Std.
Zapfen . . . . .	69	66	62,5
Schale . . . . .	60	63	59
Lagerkörper . . . . .	53	57	54

In Zahlentafel 2 sind die Grenzen des noch vorhandenen Spiels angegeben, und zwar einmal für den Fall, daß die Lagerbüchse sich entsprechend ihrem eigenen Ausdehnungskoeffizienten ausdehnen kann und zweitens für den Fall, daß sie so stramm im Gehäuse sitzt, daß ihre Ausdehnung von diesem bestimmt wird.

Zahlentafel 2

Laufzeit	Lagerspiel in mm	Bemerkungen
1 1/2 Std.	0,023 — 0,085	Volle Ausdehnung der Lagerbüchse Ausdehnung entspr. dem Lagerkörper
	0,011 — 0,070	
4 Std.	0,037 — 0,098	
	0,017 — 0,077	
5 Std.	0,035 — 0,088	
	0,017 — 0,076	