

Automobiltechnische Zeitschrift

Hervorgegangen aus:

Der Motorwagen vereinigt mit **Autotechnik** · Kraftverkehr u. Wirtschaft

Organ der Arbeitsgemeinschaft Kraftverkehrstechnik des VDI im NSBDT

(Automobiltechnische Gesellschaft ATG)

Herausgeber: Wa. Ostwald VDI, Heppenheim a. B. · **Schriftleitung:** Stuttgart O, Pfizersstraße 5/7, Fernruf 260 36

Schriftwaller: Herbert Sitterding, Stuttgart O · **Verlag:** Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart O

Leichtmetallzylinderköpfe für Fahrzeugmotoren

Von Dr.-Ing. M. Rossenbeck

Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren an der Technischen Hochschule Stuttgart

Die Verwendung von Leichtmetallen für Fahrzeugmotoren hat in den letzten Jahren dauernd zugenommen. Geringe Wichte und hohe Wärmeleitfähigkeit bestimmten dabei die Einsatzmöglichkeit. Die Wirkung von Leichtmetall-Zylinderköpfen auf die betrieblichen und wirtschaftlichen Kennwerte der Motoren werden nachstehend an Hand vergleichender Versuche, die im Schrifttum bekanntgegeben sind, gezeigt und die werkstoffbedingten Grundsätze für die Gestaltung angeführt.

I. Einleitung

Die Entwicklung neuzeitlicher Kraftfahrzeuge wird bestimmt durch die technischen und wirtschaftlichen Forderungen nach Leistungssteigerung, geringem Gewicht der zu beschleunigenden Massen und sparsamem Kraftstoffverbrauch. Zur Verwirklichung dieser Ziele wurde in den letzten Jahren zunächst durch Leichtformbau in Schwermetall und dann immer stärker auch durch Leichtmetallbau versucht, die Leistungsgewichte der Motoren zu senken und das Verhältnis von Totlast zu Nutzlast bei den Fahrzeugen zu verkleinern.

Nachdem der Austausch von Schwermetallen durch Leichtmetalle zunächst wegen zu geringer Verbreitung der Kenntnis der Eigenarten dieser Werkstoffgruppe vielfach verzögert wurde, ist es mit der zunehmenden Vervollkommen der Leichtmetalle möglich geworden, eine Anzahl der bisher benutzten Schwermetallwerkstoffe nicht nur vollwertig zu ersetzen, sondern darüber hinaus durch zweckmäßige Nutzung der physikalischen Eigenschaften neue Wirkungen zu erzielen. Den Leichtmetallen auf Aluminiumgrundlage kommt dabei besondere Bedeutung zu.

Für die Anwendungsmöglichkeiten der Leichtmetalle beim Bau von Verbrennungskraftmaschinen sind neben der geringen Wichte vor allem die *wesentlich höhere Wärmeleitfähigkeit* gegenüber Stahl und Gußeisen kennzeichnend.

Die Kolben, die als bewegte Teile des Verbrennungsraumes schlechteste Wärmeabfuhrmöglichkeiten und infolgedessen höchste Betriebstemperaturen aufweisen, werden seit langem serienmäßig aus Aluminiumlegierungen hergestellt. Bei den ruhenden Begrenzungswänden des Verbrennungsraumes, dem Zylinder und dem Zylinderkopf, wurde erst später versucht, Leichtmetall an Stelle von Gußeisen und Stahl zu verwenden [1] ¹⁾.

¹⁾ Die Ziffern weisen auf das Schrifttumsverzeichnis am Schluß hin.

Wegweisend war hier der Flugmotorenbau, der die Forderung nach größter Leistung und damit größter Wärmeabfuhr bei kleinstem Gewicht am raschesten verwirklichen mußte.

Im Fahrzeugmotorenbau sind besonders bei luftgekühlten Krafttradmotoren Zylinderköpfe aus Leichtmetall schon weitgehend eingeführt, bei Kraftwagenmotoren herrscht dagegen die Ausführung in Gußeisen noch vor.

Im folgenden werden die mit der Verwendung von Leichtmetall als Zylinderkopfwerkstoff im Zusammenhang stehenden Fragen besprochen.

II. Wärmebilanz

Bei den nach dem Zünderverfahren arbeitenden Verbrennungskraftmaschinen — die hier hauptsächlich behandelt werden sollen — beträgt der in nutzbare Arbeit umgesetzte Teil der im Kraftstoff zugeführten Wärmeenergie bei Vollast nur 25—30%, wie es aus der Wärmebilanz eines Fahrzeugmotors zu ersehen ist (Bild 1) [2]. Wenn auch die abzuführenden Wärme-

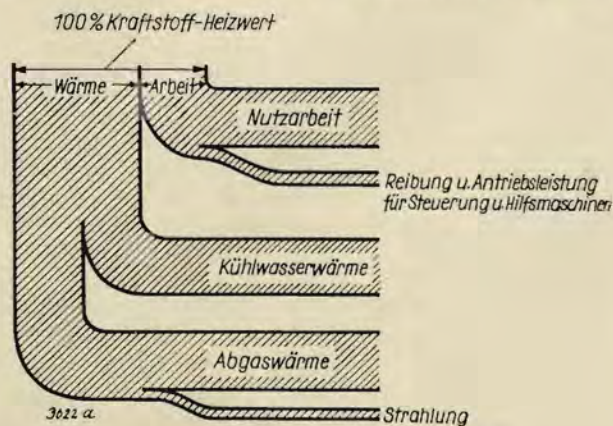


Bild 1. Energiestrom eines Verbrennungsmotors