

Magnetische O_2 -Analyse in Gasmischungen

Von Hermann Rein

Auszug aus einem der Deutschen Akademie der Luftfahrtforschung am 18. Mai 1943 vorgelegten Bericht

In früher beschriebenen Anordnungen wurde die Veränderung des Wärmeüberganges am elektrisch geheizten Hitzdraht im Magnetfeld ausgenutzt, um in Gasmischungen quantitativ den Sauerstoff nachzuweisen. Fortführung der Arbeiten hat ergeben, daß es vorteilhafter ist, die Veränderung der inneren Reibung in Gasmischungen, die beim Vorhandensein von Sauerstoff im Magnetfeld auftritt, als Meßgröße zu verwenden. Es gelangen dabei streng spezifische Analysen ohne Zuhilfenahme verwickelter elektrischer Meßeinrichtungen auf rein manometrischem Weg. Entscheidend war die Heranziehung des Wheatstoneschen Brückenprinzips, das gewöhnlich zur Bestimmung elektrischer Widerstände verwendet wird, zur Messung des Strömungswiderstandes in Gasen. Das Übersichtsbild der Abbildung 1 macht die einfache Anordnung verständlich.

Der zu analysierende Gastrom wird mittels eines am Differentialmanometer (Man.) ablesbaren Druckgefälles P durch ein Kapillarsystem a, b, c, d gesaugt. Die Kapillaren b und c liegen in zwei Luftspalten eines Elektromagneten (N.S.) mit zwischengeschobenem Weicheisenkern (W.E.). Die Parallelkapillaren a und d liegen parallel zum Feld und außerhalb desselben. In der Mitte zwischen den Kapillaren a, b und d, c wird zu einem Differentialmanometer (Diff.Man.) höchster Empfindlichkeit (optisches Manometer, welches noch $0,0005$ mm H_2O zu messen gestattet) abgeleitet. Bei Gleichheit der inneren Reibung in allen Kapillaren verharret dieses Manometer in Ruhe. Sobald aber das Magnetfeld eingeschaltet wird, vermindert sich in b und c beim Vorhandensein von O_2 die innere Reibung η . Das Differentialmanometer gibt einen Ausschlag p' , der sich bei N_2-O_2 -Gemischen linear mit der O_2 -Konzentration ändert. Die interessierende Größe $\Delta\eta/\eta$ gewinnt man einfach als $\Delta\eta/\eta = 2p'/P$. Der magnetische Viskositätseffekt wird in charakteristischer Weise durch diamagnetische Gasbeimischungen beeinflusst, und zwar im Sinne einer Depression. Hierdurch wird es ermöglicht, neben der O_2 -Konzentration auch noch die Konzentration solcher Bestandteile, vor allem Dingen z. B. CO_2 ,

1) Der volle Wortlaut der Arbeit ist abgedruckt in den Schr. d. Dt. Akad. d. Luftfahrtforsch. Bd 7 H. 2 (1943) S. 45.