

Die Ausdehnung von Gasen in der Wärme und die dadurch bedingte Druckänderung wird in den sogenannten Gasthermometern verwertet. Diese sind sehr genau, finden aber nur für die Eichung anderer Pyrometer Anwendung, da sie für technische Zwecke zu kompliziert sind.

Eine Art Gasthermometer für technische Messungen ist das sogenannte Talpotasimeter von Klinghammer.

Es besteht aus einem stählernen Tauchrohre, das mit einer Flüssigkeit, gewöhnlich Äther oder Quecksilber gefüllt ist und mit einem Manometer in Verbindung steht; meist besitzt das Rohr Winkelform. Fig. 8 zeigt ein Instrument mit geradem Tauchrohr.

Das Tauchrohr, das beträchtliche Länge besitzen kann, wird der zu messenden Temperatur ausgesetzt und die Dampfspannung der Flüssigkeit mit dem Manometer gemessen.

Nachstehende Tabelle zeigt die Spannkraft von Äther und Quecksilber bei verschiedenen Temperaturen.

Druck in Atmosphären	Temperatur bei	
	Ätherfüllung	Quecksilberfüllung
1	35° C	357° C
2	56°	397°
3	70°	423°
4	80°	442°
5	89°	458°
6	96°	472°
7	103°	484°
8	109°	494°
9	114°	504°

Mit Quecksilber gefüllte Talpotasimeter können bis zu Temperaturen von etwa 700° verwendet werden, doch dürfen sie nicht lange der hohen Temperatur ausgesetzt werden. Zu rasches Erhitzen des Tauchrohres ist in allen Fällen zu vermeiden.

b) Widerstandspyrometer.

Diese Pyrometer beruhen auf der Abhängigkeit des elektrischen Leitungswiderstandes von der Temperatur. Ein brauchbares Instrument dieser Art wurde von W. Siemens konstruiert und kommt heute meistens in der von der Firma Heräus in Hanau angegebenen Ausführung zur Anwendung. Fig. 9.

Ein dünner Draht aus chemisch reinem Platin ist auf ein kleines Stäbchen aus Quarzglas von 60 mm Länge und 4 mm Durchmesser, das sich in einem dünnwandigen Rohr aus Quarzglas befindet, gewickelt.

Für technische Messungen ist das Quarzrohr von einem Schutzrohr aus Stahl umgeben. Die Enden des Platindrahtes sind mittels Zuleitungsdrähten¹⁾ an Klemmschrauben angeschlossen.

Die Messung des Widerstandes geschieht gewöhnlich mittels der Wheatstoneschen Brücke, für Messungen, die keinen besonderen Anspruch auf Genauigkeit machen, z. B. in der in Fig. 10 angedeuteten Weise; hierbei bedeutet S die Stromquelle, P einen Prüf-widerstand, A einen Ausgleichswiderstand, G das Galvanometer.

Das Instrument liefert nur dann richtige Werte, wenn sich die Spannung an der Brücke nicht ändert. Da dies praktisch nicht erreichbar ist, muß von Zeit zu Zeit eine Korrektur vorgenommen werden. Zunächst wird an Stelle des Pyrometers der Prüf-widerstand P eingeschaltet; die Nadel des Galvanometers muß dann auf den roten Strich der Skala zeigen, wenn die Angaben noch richtig sein sollen. Ist dies nicht der Fall, so wird durch den Ausgleich-widerstand A die entsprechende Regulierung durchgeführt.

Beim Gebrauche wird der untere Teil des Pyrometerrohres der zu messenden Temperatur ausgesetzt und diese unmittelbar am Galvanometer abgelesen.

Die Beziehung zwischen Tem-

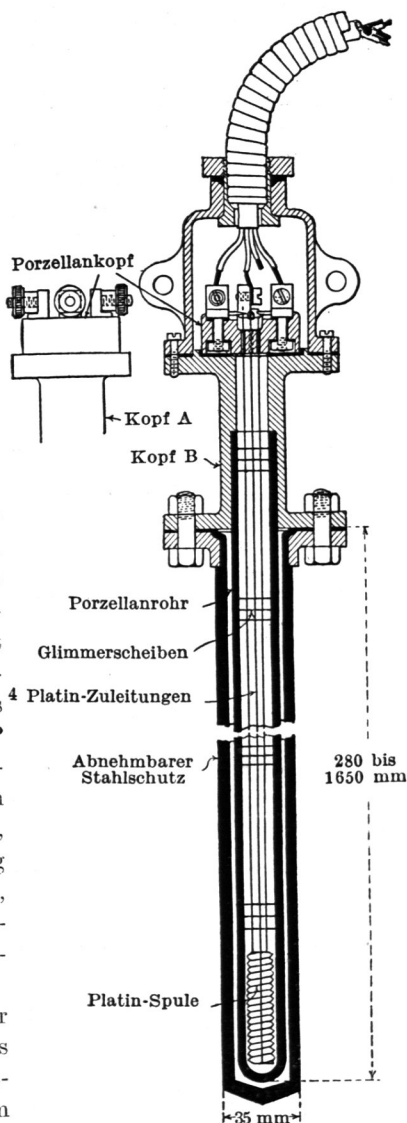


Fig. 9. Siemens Widerstandspyrometer für Temperaturen in Schornsteinen.

¹⁾ Für genaue Messungen muß eine Kompensation für die Pyrometer-zuleitungen vorgenommen werden, was auf verschiedene Weise möglich ist.

peratur und Widerstand des Platins ergibt sich aus der Gleichung:

$$W_t = W_0 (1 + \alpha t - \beta t^2),$$

wobei α und β Konstanten sind.

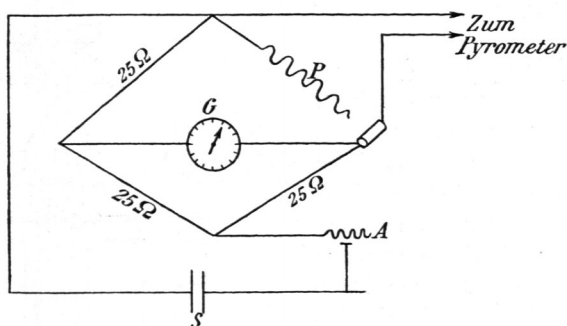


Fig. 10. Wheatstone'sche Brücke.

Die Angaben dieses Pyrometers sind, wie der Vergleich mit dem Gasthermometer zeigt, sehr genau, wenn über die Temperatur von 900°C nicht wesentlich hinausgegangen wird; bei höheren Temperaturen treten dauernde Widerstandsänderungen des Platins ein, die eine Nacheichung nötig machen.

Auch sonst ist es empfehlenswert, die Richtigkeit des Pyrometers von Zeit zu Zeit durch die Beobachtung von Schmelz- oder Siedepunkten reiner Stoffe zu kontrollieren.

Nachstehende Tabelle gibt einen Vergleich der Angaben des Widerstandspyrometers mit dem Gasthermometer.

Temperatur in Graden Celsius	
Gasthermometer	Widerstandspyrometer
523,1°	524,39°
641,1°	641,75°
820,0°	818,31°
875,0°	875,24°
959,8°	955,47°
1005,0°	1004,37°

c) Thermoelektrische Pyrometer.

Da für Temperaturen bis 900° das Widerstandspyrometer gut verwendbar ist und bei sehr hohen Temperaturen die Strahlungspyrometer genaue Werte liefern, war für das Temperaturintervall von 900° bis