

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.

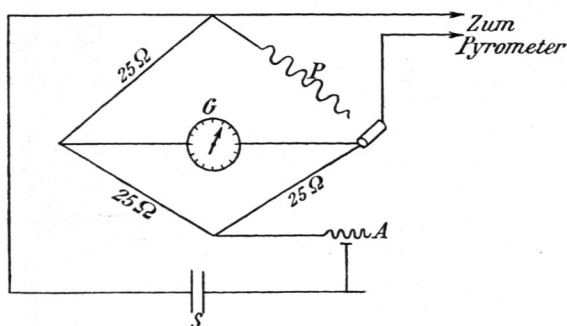


Fig. 10. Wheatstone'sche Brücke.

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

etwa 1300° ein gutes Meßinstrument erforderlich. Dieses wurde von Le Chatelier in seinem thermoelektrischen Pyrometer geliefert.

Es besteht aus zwei 0,6 mm starken und 500—1000 mm langen Drähten, von denen der eine aus reinem Platin, der andere aus einer Legierung von Platin und Rhodium (90% Pt., 10% Rh.) besteht. Die beiden Drähte sind auf einer Seite zu einer kleinen Kugel, der „heißen Lötstelle“, verschmolzen, während die beiden anderen Enden mit Klemmschrauben verbunden sind. Die Drähte sind durch Röhrchen aus feuerfestem Ton von einander isoliert und zum Schutze gegen Feuergase und andere schädliche Einflüsse in ein Rohr aus Porzellan, beziehungsweise Eisen, eingeschlossen.

Fig. 11 und 12 zeigt den Bau des Instrumentes.

Die elektromotorische Kraft des Elementes Pt — PtRh ergibt sich nach Le Chatelier aus der Gleichung:

$$e = -0,15 + 0,115 t$$

während Holborn und Wien die Formel

$$e = -310 + 8,084 t + 0,00172 t^2$$

angeben.

Die Formel soll bis 1600° Gültigkeit haben, doch sind für so hohe Temperaturen die Strahlungs-pyrometer vorzuziehen.

Nach dieser Formel ist:

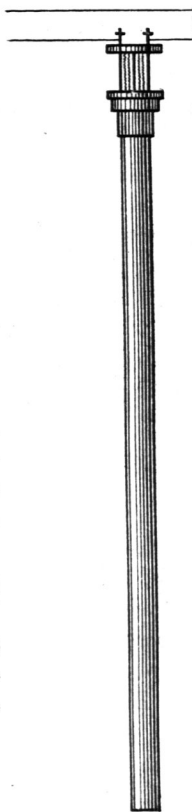


Fig. 11.
Thermoelektrisches
Pyrometer von Le
Chatelier
(Aussenansicht).

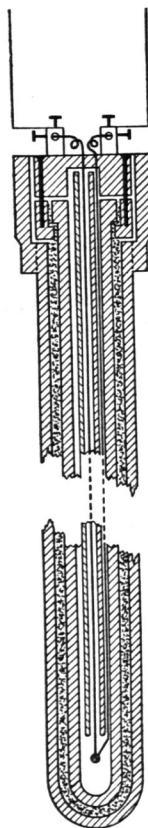


Fig. 12.
Thermoelektrisches
Pyrometer von Le
Chatelier
(Durchschnitt).

t	e in Millivolt
700°	6,20
800°	7,27
900°	8,37
1000°	9,50
1100°	10,67
1200°	11,88
1300°	13,11
1400°	14,38
1500°	15,69

wobei die Temperatur der kalten Drahtenden mit 0° angenommen ist.

Beim Gebrauch werden die freien Enden der Drähte mittels der Klemmschrauben und starker Kupferdrähte mit einem Galvanometer verbunden und dann die heiße Lötstelle auf die zu messende Temperatur gebracht. Das Galvanometer besitzt gewöhnlich 2 Skalen, so daß die Temperatur unmittelbar abgelesen werden kann. Da es zu umständlich ist, die kalten Drahtenden auf 0° abzukühlen, wird die Galvanometernadel vor der Messung auf die Temperatur des Beobachtungsraumes eingestellt.

Die Pyrometer werden übrigens auch mit Registriervorrichtungen geliefert. Da sich der Widerstand der Drähte mit der Temperatur ändert, werden Meßinstrumente mit sehr hohem Widerstande verwendet, die den Einfluß der Widerstandsänderung auf einen nicht in Betracht kommenden Betrag herabdrücken.

Außer dem Le Chatelierschen sind auch andere Metallpaare zur Konstruktion von thermoelektrischen Pyrometern, besonders zur Messung niederer Temperaturen vorgeschlagen worden; sie besitzen aber für die Technik geringere Bedeutung.

Ein großer Vorteil des thermoelektrischen Pyrometers besteht darin, daß die Meßapparate in eigenen Beobachtungsräumen, fern von der Wärmequelle aufgestellt werden können; es ist hierbei nur darauf zu achten, daß der Gesamtwiderstand der Zuleitungsdrähte nicht zu groß (kleiner als 1 Ohm) ist.

d) Strahlungs-pyrometer.

a. Optische Pyrometer. Wird ein nicht flüchtiger Körper auf höhere Temperatur erhitzt, so beginnt er bei etwa 500° Licht auszusenden und zwar leuchtet er zunächst mit roter Farbe. Bei weiterer Temperatursteigerung tritt Licht von kleinerer Wellenlänge hinzu, bis schließlich alle Strahlen des sichtbaren Spektrums vertreten sind, und der Körper weißglühend erscheint. Mit Hilfe dieser Glühfarben läßt sich die Temperatur annähernd schätzen und man findet in der Technik