



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

## Vergleich der Parallelstromheizung mit der Gegenstromheizung.

Von F. H. Haase, gepr. Ingenieur, Patentanwalt in Berlin.  
Mit Abbildungen.

Es herrscht in Fachkreisen zur Zeit vorwiegend die Ansicht, dass Gegenstromheizung unter allen Umständen vortheilhafter sei als Parallelstromheizung.

Woher diese Ansicht rührt, ist leicht zu sagen.

Man weiss, dass ein Körper zu seiner Erhitzung auf bestimmte Temperatur um so weniger Wärme benöthigt, je weiter er vorgewärmt ist, und dass es zweckmässig ist, zur Vorwärmung sogen. „verlorene Wärme“ zu benutzen, d. h. Wärme, welche anderenfalls nutzlos preisgegeben werden würde. Man sagt sich auch ausserdem, dass bei Feuerungsanlagen die Verbrennungsgase am weitesten abgekühlt werden, wenn man sie im letzten Augenblick, bevor sie in den Fuchs oder in den Kamin selbst entweichen, noch der abkühlenden Wirkung eines möglichst wenig vorgewärmten, zu heizenden Mediums aussetzt.

Hiernach wäre die Annahme unbedingten Vortheils der Gegenstromheizung auch vollständig gerechtfertigt, wenn die letztgenannte Ansicht unter allen Umständen richtig wäre. Diese ist aber nur dann richtig, wenn das zur Abkühlung benutzte Medium nicht nachher auch an anderen Stellen, an welchen die Verbrennungsgase noch höher temperirt sind, deren Heizwirkung ausgesetzt wird. Man handelt in solchem Falle ähnlich, wie wenn man in ein Wassergerinne mehrere Wasserräder hinter einander hängt und dafür sorgt, dass die zuerst beaufschlagten Wasserräder sich so schnell drehen, dass sie für die nachfolgend beaufschlagten noch Wellen bilden.

Dass der Wasserkraftverlust bei solchem Verfahren nicht vermindert, sondern unnöthig erhöht wird, das sieht jeder theoretisch gebildete Fachmann sofort ein und er wird sich wohl auch, wenn ihm ein derartiger Fall bekannt wird, sagen, dass man den gleichen Nutzeffect oder einen noch höheren mit Aufwendung viel geringerer Anlagekosten durch ein einziges langsam laufendes Rad erzielen kann, und doch wählt vielleicht derselbe Fachmann für Feuerungs- und Heizungsanlagen, *beabsichtigter Wärmeökonomie wegen, Gegenstromheizung*, bei welcher er gerade dafür sorgt, dass den Feuergasen (oder sonstigen Heizmedien) an denjenigen Stellen, an welchen sie am wirkungsvollsten sein könnten, *möglichst wenig* Wärme entzogen wird, um an anderer Stelle, bis zu welcher hin sich die Gase recht langsam abgekühlt haben, wo aber ihre Wirkungsfähigkeit doch am geringsten ist, möglichst viel Wärme entziehen zu können.

Schon vor mehr als 15 Jahren wurde von *Ferrini* und von *Radinger* dargelegt, dass die Parallelstromheizung unter Umständen vortheilhafter ist als die Gegenstromheizung;

Dinglers polyt. Journal Bd. 293, Heft 1. 1894.III.

aber es wurde die Ursache dieses in Einzelfällen beobachteten Resultats nicht näher untersucht und in Folge dessen blieb alles beim Alten, weil die verbreitete Ansicht über die ökonomischen Vortheile der Gegenstromheizung so plausibel erschien, dass die Vortheile, welche die Parallelstromheizung in einzelnen Fällen ergab, in anderer Richtung gesucht wurden, als sie zu suchen waren, und doch ergibt sich der Beweis für die grössere Wärmeabgabe einer Feuerungs- oder Heizungsanlage im Parallelstrom in sehr einfacher Weise, wenn man die graphische Darstellung zu Hilfe nimmt.

Bekanntlich gibt eine Heizfläche in zweierlei Weise Wärme an das sie berührende Medium (Wasser, Luft u. s. w.) ab, nämlich durch Strahlung und leitend durch Berührung.

Bezeichnet  $t_h$  die Temperatur der Heizfläche an bestimmter Stelle und  $t$  die Temperatur des wärmeaufnehmenden Mediums an derselben Stelle in unmittelbarer Berührung der Heizfläche, so ist, wenn  $f$  die Flächengrösse der  $t_h$  heissen Heizflächenstelle ist, die stündliche Wärmeabgabe derselben durch Strahlung (nach *Péclet*) ausdrückbar durch:

$$w_1 = 124,72 \cdot k' \cdot [(1,0077)^{t_h} - (1,0077)^t] \cdot f$$

und die stündlich leitend erfolgende Wärmeübertragung der Flächenstelle (nach *Péclet*) ausdrückbar durch

$$w_2 = 0,552 \cdot k'' \cdot (t_h - t)^{1,233} \cdot f$$

Dabei sind  $k'$  und  $k''$  Factoren, deren Grösse bezieh. von der Oberflächenbeschaffenheit und von der Oberflächenform und Oberflächenausdehnung abhängt.

Um die Betrachtungen zu vereinfachen, soll angenommen werden, es handle sich um die Wärmeabgabe grösserer Heizflächen von einfacher Form und nicht sehr kleiner Höhenausdehnung, für welche man  $k'' = 2,4$  setzen kann.

Danach ist das Verhältniss der leitenden Wärmeabgabe durch Berührung zur Wärmeabgabe durch Strahlung

$$m = \frac{w_2}{w_1} = \frac{0,0106}{k'} \cdot \frac{(t_h - t)^{1,233}}{(1,0077)^{t_h} - (1,0077)^t} \quad (1)$$

Setzt man den Werth des Factors  $k' = 1$ , was ungefähr der Wärmestrahlung glaciirter Thonkacheln an Luft entsprechen würde, und trägt über einer wagerechten Linie (als Abscissenachse), auf welcher man verschiedene Temperaturen des zu erheizenden äusseren Mediums (z. B. von Luft) nach irgend einem gewählten Längenmaassstab von einem bestimmten Punkte  $o$  aus abmisst, für einige Heizflächentemperaturen ( $t_h$ ) die sich durch Rechnung ergebenden Werthe von  $m$  als Ordinatenhöhen (wieder nach irgend einem Maassstabe) auf und verbindet die dadurch bestimmten Punkte für jede der gewählten Heizflächentemperaturen  $t_h$  der Reihe nach durch je eine Curve, wie dies in Fig. 1 geschehen ist, so gewinnt man einen Ueberblick über den