

August 1949

H V G - Mitteilung Nr. 518

Strahlungseigenschaften des feuerfesten Materials

Zur Lösung der verwickelten Probleme des Wärmeübergangs im Ofenraum wurde von N a e s e r ¹⁾ ein neuer Beitrag dadurch geleistet, dass er die Bedeutung der selektiven Strahlung feuerfester Baustoffe hervorhob und ihren Einfluss am Beispiel des Siemens-Martin-Ofens zeigte.

Die Strahlung der feuerfesten Baustoffe, meist summarisch als "Gewölbestrahlung" bezeichnet, spielt eine wichtige Rolle beim Wärmeübergang im Glasschmelzofen, ganz besonders bei nicht-leuchtenden Flammen. Bei leuchtenden Flammen pflegte man bisher der Gewölbestrahlung eine geringe Bedeutung beizumessen, da hier die Flammenstrahlung sehr lebhaft ist und den gesamten Spektralbereich umfasst. Naeser zeigte, dass an der Wirksamkeit der leuchtenden Flamme auch die feuerfesten Baustoffe Anteil haben. Wie seit langem bekannt ist, sind Schamotte- und Silika-Steine selektive Strahler, d.h. die von ihnen ausgesandte bzw. absorbierte Strahlung ist in verschiedenen Wellenlängenbereichen verschieden. Im sichtbaren und nahen Ultrarot haben sie eine niedrigere Absorption als im langwelligen Ultrarot, die Reflexion verhält sich entsprechend umgekehrt. Bei sichtbarer, d.h. kurzweiliger Flamme, reflektiert also das Gewölbe einen wesentlich grösseren Teil der Strahlung als bei unsichtbarer Flamme.

Die Auswirkung dieser Vorgänge auf das Glasbad lässt sich bekanntlich bisher nicht exakt angeben, da man dessen Strahlungsverhalten nicht kennt. Aus Analogien zum Verhalten des kalten Glases und aus Betriebserfahrungen weiss man, dass die Strahlung der sichtbaren Flamme wesentlich tiefer in das Glas eindringt als die der nicht sichtbaren. Die nicht-leuchtende Flamme strahlt nur schwach im Ultrarot. Naeser zeigt, dass auch die Gewölbestrahlung vorwiegend im Ultrarot liegt, also in dem Bereich, dessen Strahlung in das Glas nur wenig eindringt. Hierin liegt eine zusätzliche Erklärung für das ungünstige Verhalten der nicht-leuchtenden Flamme im Glasschmelzofen. Ein Referat aus den "Glastechnischen Berichten" über die erwähnte Arbeit ist in der Anlage beigelegt.

Anlage; Sonderdruck Referat

¹⁾ Naeser, G. und W. Pepperhoff; Die Strahlungseigenschaften von feuerfesten Steinen und Schlacken. Stahl u. Eisen. 69 (1949) S. 325-328.

Sonderdruck aus
Glastechnische Berichte
Zeitschrift für Glaskunde

22 (1948/49), H. 12, 265 u. 266.

Verlag der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft Frankfurt (Main)

(Printed in Germany)

Referate.

**4. Ofenbau. Wärme- und Energiewirtschaft,
Brennstoffe, feuerfeste Baustoffe.**

DK 535.23 : 666.76

Die Strahlungseigenschaften von feuerfesten Steinen und Schlacken und deren Einfluß auf den Wärmeübergang. Gerhard NAESER und Werner PEPPERHOFF. — Stahl u. Eisen 69 (1949), S. 325—328, 3 Abb., 2 Tab.

Das Strahlungsverhalten der verschiedenen feuerfesten Baustoffe und sein Einfluß auf den Wärmeübergang in Ofenräumen hat bisher kaum Beachtung gefunden. Man betrachtete bei entsprechenden Überlegungen die ff-Steine als graue Strahler mit einem Strahlungsfaktor von etwa 0,8. Messungen der selektiven Strahlung feuerfester Stoffe liegen seit längerer Zeit vor¹⁾. Die Ergebnisse zeigen, daß die wichtigsten ff-Stoffe, Schamotte und Silika, unterhalb 4 μ eine Strahlungszahl von etwa 0,6, über 4 μ von 0,9 haben.

NAESER untersuchte die praktische Auswirkung dieser Tatsache mit Hilfe einer einfachen Versuchsanordnung. Die Strahlung des Versuchskörpers wird durch den Raum einer nicht leuchtenden Gasflamme geleitet und die austretende Gesamtstrahlung gemessen. Der Vergleich zwischen der Strahlung der Probe und der eines schwarzen Körpers ergibt die Absorption der Probe im Bereich der nichtleuchtenden Flamme. Zur Nachahmung der leuchtenden Flamme wird ein Gasfilter benutzt. Dieses läßt etwa die Strahlung durch, welche von einer leuchtenden Flamme ausgeht. Es genügt also, die Strahlung der Probe mit derjenigen des schwarzen Körpers (beide Male durch das Filter gemessen) zu vergleichen, um die Absorption der Probe im Spektrum der leuchtenden Flamme zu bekommen. Die Ergebnisse zeigt die nachstehende Tafel:

ff-Baustoffe	Reflexion in %		Änderung des Reflexionsvermögens nicht leuchtend (= 100) gegen leuchtend %
	nicht leucht. Flamme	leucht. Flamme	
Silika	18	46	+ 155
Schamotte	20	46	+ 130
Magnesit	46	47	+ 2

Die Temperaturabhängigkeit der Ergebnisse in dem untersuchten Bereich von 900—1400° C war gering.

Wie die Spektraluntersuchung bestätigt, wird die leuchtende Flamme von Schamotte und Silika viel lebhafter reflektiert als die nicht leuchtende. Die Absorption steht in entsprechend umgekehrtem Verhältnis. Diese Tatsache zeigt einen bisher nicht beachteten Grund für die Vorzüge der leuchtenden Flamme.

In der Arbeit wird weiterhin das Verhalten der Siemens-Martin-Schlacke untersucht, welche die leuchtende Flamme lebhafter absorbiert als die nicht leuchtende. Als Endziel wird die bewußte Abwandlung der Strahlungseigenschaften feuerfester Steine entsprechend den Bedürfnissen des Ofenbetriebes aufgestellt.

R. G. (18038/4)

¹⁾ WREDE, B.: Über die Ultra-Rot-Strahlung feuerfester Körper. Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., 13 (1931) S. 131—142.