

IX. Rauchgasvorwärmer (Ekonomiser).

1. Allgemeines.

Um die den Kessel verlassenden Gase weiter ausnützen zu können, als dieses an der Kesselheizfläche möglich ist, werden in den erweiterten Rauchzügen Vorwärmer angelegt, welche das Speisewasser, unmittelbar bevor es in den Kessel gelangt, unter Druck durchströmt. Derartige Vorwärmer sind im Sinne des Gesetzes keine Bestandteile der Kesselanlage; trotzdem wird die Aufstellung und Inbetriebnahme einer derartigen Anlage in der Regel einer behördlichen Genehmigung bedürfen, weil in den meisten Fällen die Anlegung eines Vorwärmers mit einer wesentlichen Änderung der Betriebsstätte oder der Kesselzüge verbunden ist.

In bezug auf Lage der Wassereintrittsstutzen und -Austrittsstutzen des Vorwärmers gegenüber der Strömungsrichtung der Rauchgase unterscheidet man

Gleichstrom-Vorwärmer und
Gegenstrom-Vorwärmer.

Durch den Widerstand, den die Vorwärmerrohre dem Durchzuge der Gase entgegensetzen, sowie die dadurch bedingte, längere Rauchgasführung und Abkühlung der Gase an den Vorwärmerwandungen entstehen Zugverluste, die durch die Wärmeausstrahlung und Undichtigkeit der meist über Flur liegenden gemauerten Umfangswände oft erheblich vergrößert werden. Bei dem Einbau von Rauchgasvorwärmern sind daher vor allem auch die Zugverhältnisse zu prüfen, wenn man später vor Enttäuschungen sicher sein will. Aber auch bei vorliegendem günstigen Schornsteinzuge sollte die Vorwärmerheizfläche nur so groß gewählt werden, daß die abziehenden Gase mit Sicherheit noch mit 150 bis 180° C in den Kamin gelangen. Andernfalls müßte eventuell zur Erzielung einer genügenden Zugstärke künstlicher Saugzug nachträglich angelegt werden, der dann unter Berücksichtigung der Anschaffungskosten, Abschreibungen und Einrechnung der Antriebskraft (S. 233) bei vorhandenen Anlagen sehr oft verlustbringend wirken würde.

2. Die Temperatur der Rauchgase

bei der Berührung mit den Vorwärmerrohren soll bei geraden, oben und unten eingespannten gußeisernen Vorwärmerrohren 450 bis 500° C nicht übersteigen, da sonst infolge ungleichmäßiger Wärmedehnungen im Betriebe Defekte zu befürchten sind.

3. Die Temperatur des Speisewassers.

Bei wasser- und gasreichen Brennstoffen sollte die Temperatur des eintretenden Speisewassers wenigstens 35 bis 40° C, bei Braunkohlen sogar etwa 45° C betragen, während man bei trockenem, gasarmem Brenn-

stoff — Anthrazit, Koks — bis auf 20 bis 25° C heruntergehen kann. Ist diese Anfangstemperatur durch Vorwärmung mittels Pumpenabampf usw. nicht zu erzielen, so kann man sich dadurch helfen, daß man eine geeignete Verbindung zwischen der Ableitung des Vorwärmers und der Saugleitung der Pumpe anlegt, so daß sich ein Teil des abfließenden warmen Wassers wieder mit dem in den Vorwärmer strömenden kalten Wasser mischt.

Die Erzielung der oben angegebenen Eintrittstemperatur ist auf alle Fälle anzustreben, weil bei kälterem Wasser infolge Kondensation der in den Rauchgasen enthaltenen Wasser- und Teerdämpfe Niederschläge an den Vorwärmerrohren auftreten, die zu Abrostungen der äußeren Wandungen führen. Hierfür ist es nicht erforderlich, daß die Durchschnittstemperatur der Rauchgase unter 100° C sinkt, weil der unmittelbar auf die kalten Wandungen stoßende Teil der Gase sich tiefer abkühlt als die in einiger Entfernung an den Rohren vorbeigeführte Gasmenge. Da aber die Niederschläge um so größer sind, je größer der Gehalt eines Brennstoffes an flüchtigen Bestandteilen und hygroskopischem Wasser ist, so ist mit zunehmendem Feuchtigkeitsgehalt der Rauchgase die Wassereintrittstemperatur in den Vorwärmer zu erhöhen und gleichzeitig eine zu weitgehende Abkühlung der Rauchgase durch Anlegung zu großer Vorwärmerheizflächen zu vermeiden. Auch sind bei einem solchen Brennstoff die Rußschaber, die zur Reinhaltung der Heizfläche dienen, ständig in Bewegung zu halten, da der Ruß an den feuchten Rohrwandungen gerne anbackt, während bei gasarmem und trockenem Brennstoff die Schaber nur zeitweise in Tätigkeit treten oder unter Umständen, z. B. bei Koksfeuerung, gänzlich fehlen können. Die Rußschabervorrichtung erfordert je nach Anzahl der Vorwärmerrohre einen Kraftaufwand von $\frac{1}{2}$ bis 2 oder 3 PS.

Die Temperatur des austretenden Wassers ist insbesondere abhängig von dem Temperaturgefälle der Rauchgase und dem Wärmeinhalte derselben. (Siehe auch S. 177, Berechnung der Vorwärmerheizfläche.)

4. Vorwärmer mit direkter Erwärmung des Speisewassers.

A. Gußeiserne Vorwärmer.

Als Material für Rauchgasvorwärmer wird vorzugsweise Gußeisen angewendet. Die Heizfläche wird dabei stets von geraden, senkrecht angeordneten Rohren gebildet, die in der Regel so groß bemessen werden, daß jedes Rohr 1 oder $1\frac{1}{4}$ qm, ausnahmsweise auch 1,5 qm, Heizfläche hat. Mittels einer mechanisch bewegten Schabervorrichtung werden die senkrechten Rohre auf der Außenseite von Ruß und Flugasche rein gehalten. Die