

VIII. Überhitzer.

1. Heizgasführung und Strömungsrichtung des Dampfes.

Die Überhitzer werden entweder in Verbindung mit einem Kessel angeordnet — Kesselzugüberhitzer — und in diesem Falle von den Heizgasen bestrichen, wenn dieselben bereits einen Teil ihrer Wärme an die Kesselwandung abgegeben haben, oder sie werden mit eigener Feuerung versehen. Im letzteren Falle spricht man von direkt gefeuerten, oder bei größeren Anlagen, wo ein Überhitzer gleichzeitig zur Überhitzung des Dampfes mehrerer Kessel dient, von Zentralüberhitzern.

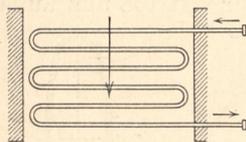


Fig. 130. Gleichstrom.

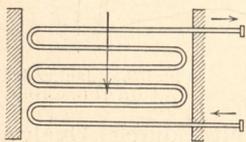


Fig. 131. Gegenstrom.

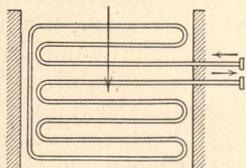


Fig. 132. Geteilter Gegenstrom (hintereinander geschaltet).

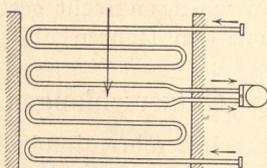


Fig. 133. Kombiniertes Gleichstrom-Gegenstrom (geteilter Dampfstrom).

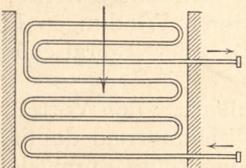


Fig. 134. Kombiniertes Gleichstrom-Gegenstrom (hintereinander geschaltet). Patent Schmidt.

Führung des Dampfes in bezug auf die Heizgase.

fläche bestreichen, wenn ihre Anfangstemperatur keine für die Überhitzerwandung gefährliche Höhe annehmen kann.

Da letzteres aber nicht immer vorauszusehen ist — z. B. bei direkt gefeuerten Überhitzern —, wird die Ausführung der Rohrschlangen oft so gewählt, daß ein Teil

des Dampfes im Gleichstrom zu den die Überhitzerheizfläche berührenden heißeren Gasen strömt, wodurch die Überhitzerwandung geschont wird, während die so abgekühlten Gase die folgende Überhitzerheizfläche im Gegenstrom zur Dampfströmung berühren, um eine bessere Wirkung zu erzielen. Man unterscheidet bei der gemischten Strömungsrichtung zwischen

- a) einem geteilten Dampfstrom Fig. 133 und
- b) einem kombinierten Dampfstrom (Patent Schmidt) Fig. 134.

Treten die Heizgase nach Verlassen der Überhitzerheizfläche nicht direkt in den Fuchs, sondern berühren

sie noch genügend große Kessel- oder Vorwärmerheizflächen, so ist es bezüglich Ausnutzung der Heizgase gleichgültig, ob sie die Überhitzerwandung in einer der drei oben angegebenen Strömungsrichtungen passiert haben. Nicht gleichgültig aber ist es in bezug auf die Überhitzergröße, denn diese nimmt unter sonst gleichen Verhältnissen zu, je mehr sich die Strömungsrichtung dem Gleichstrom nähert.

Hinsichtlich des Materials der der Heizwirkung ausgesetzten

Teile unterscheidet man zwischen Überhitzern mit schmiedeeisernen (Flußstahl-) und solchen mit gußeisernen Wandungen. Während bei letzterer Bauart ausschließlich Rippenrohre (Fig. 135) zur Anwendung kommen, ist die Gestaltung der Überhitzer mit schmiedeeiserner Wandung eine sehr mannigfache, wiewohl die Bildung der Überhitzerheizfläche aus schlangenförmig gebogenen Röhren überwiegend ist. Derartige Rohrschlangen können nun verschiedenartig zusammengebaut sein, und zwar entweder

- a) alle Rohre sind hintereinander geschaltet,
- b) alle Rohre sind nebeneinander geschaltet,
- c) die Rohre sind bündel- oder gruppenweise hintereinander geschaltet.

Die unter a) genannte Bauart ist die ältere, sie erfordert aber große Querschnitte und wird heute wohl nur noch bei gußeisernen Überhitzerrohren ausschließlich angewendet. Ausgenommen sind natürlich kleine Dampfmenge, bei denen an und für sich schon ein Rohr der

¹⁾ Berner, Die Erzeugung des überhitzten Wasserdampfes. Verlag von Jul. Springer. 1904.

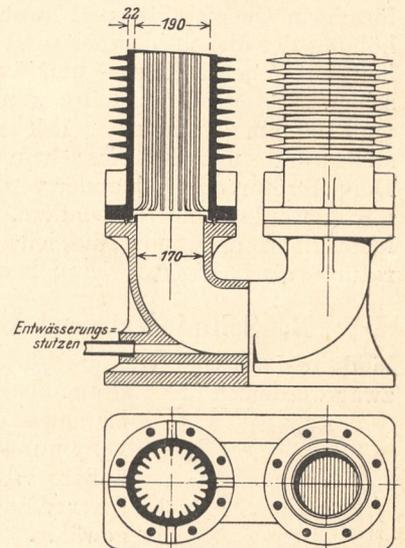


Fig. 135¹⁾. Gußeisernes Überhitzerrohr. Ausführung: E. Schwörer, Colmar i. E.

sonst üblichen kleineren Dimensionen genügt. Die Hintereinanderschaltung hat außer Erzielung zu großer Rohrdurchmesser den Nachteil, daß bei Defektwerden eines Rohres der ganze Überhitzer bis zu seiner Wiederinstandsetzung außer Betrieb gesetzt werden muß.

Die Parallelschaltung aller Überhitzerrohre ist heute die gebräuchlichste Bauart. Sie hat den großen Vorteil, daß bei Defektwerden eines oder mehrerer Rohre diese nur abzuschließen sind, worauf der Überhitzer weiter arbeiten kann, denn die Dampfgeschwindigkeit in den Rohrschlangen ist in der Regel so gewählt, daß es auf eine geringe Querschnittsverkleinerung nicht ankommt.

Die bündel- oder gruppenweise Hintereinanderschaltung der Überhitzerrohre kommt dort in Frage, wo es sich um geringere Dampfmengen und die Erzielung hoher Überhitzungstemperaturen handelt. Sie vermeidet die Nachteile der Hintereinanderschaltung, indem bei Defektwerden einer Rohrschlange der Betrieb wenigstens teilweise aufrecht erhalten werden kann.

2. Formgebung der Überhitzerrohre.

A. Gußeiserne Überhitzer.

Die gebräuchlichste Form ist das Rohr von kreisförmigem Querschnitt, und zwar wird dasselbe zur Erhöhung der Bruchsicherheit und Wärmeaufnahmefähigkeit mit inneren Längs- und äußeren Querrippen versehen. Die einzelnen Rohre werden in einer Lichtweite von 190 mm bis zu einer Höchstlänge von 3 m hergestellt und mittels Flanschenverschraubungen durch Doppelkrümmer miteinander verbunden. Als Dichtungsmittel werden dabei besondere, linsenförmig gestaltete Metallringe angewendet, die sich auch bei höheren Temperaturen als haltbar erwiesen haben.

B. Schmiedeeiserne Überhitzerrohre

sind in der Regel von kreisförmigem, Querschnitt und zwar werden in den weitaus meisten Fällen glatte, nahtlos gewalzte Rohre von geringem Durchmesser — 33 bis 76 mm äußere Weite — und etwas stärkerer Wandung als die normalen gewählt.

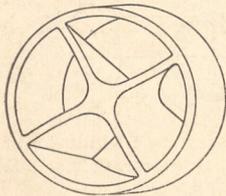


Fig. 136. Sternrohr. D. R. P.
Ausführung: B. Meyer,
Gleiwitz.

Die Ausführungsform Fig. 136 bezweckt, durch die Verwendung eines eingewalzten, schraubenförmig gewundenen Kreuzes die Wärmeübertragung an die durchströmende Dampfmenge zu erhöhen, denn die innere dampfberührte Fläche ist um etwa 50 v. H. größer als die von den Heizgasen bespülte äußere

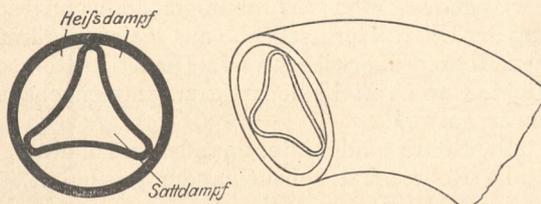


Fig. 137. Doppelrohr. D. R. P. Nr. 148126.
Ausführung: Främbis & Freudenberg,
Schweidnitz.

glatte Rohrwandung. Nach angestellten Versuchen¹⁾ ist der Wärmedurchgang für das Sternrohr pro qm Außenfläche auch um 40—50 v. H. höher als für normale glatte Rohre.

Das Doppelrohr (Fig. 137) besteht aus einem äußeren glatten Rohre, in welches ein zweites, dreieckig geformtes

¹⁾ Berner, Die Erzeugung des überhitzten Wasserdampfes. Verlag von Jul. Springer. 1904.

Rohr eingeschoben ist, dessen Wände so nach unten gebogen sind, daß die Ecken gegen die Innenwand des Außenrohres anliegen. Die Rohrenden werden durch Umkehrköpfe derart verbunden, daß der durch das Innere des Dreieckrohres eingeströmte Naßdampf in dem Endstück eine Richtungsänderung erfährt und durch die drei Abteilungen des Außenrohres, das von den Heizgasen bestrichen wird, wieder zurückströmt. Infolge Berührung des inneren Dreieckrohres mit dem Außenrohr wird — ähnlich wie bei dem Sternrohr Fig. 136 — die Wärmeübertragung an die Dampfmenge vergrößert.

Die bekannte Ausführung des Field-Rohres wurde besonders von Dürr für Schiffskesselüberhitzer angewendet. Der Dampf strömt durch das Innenrohr ein und wird bei seiner Rückleitung durch den äußeren ringförmigen Querschnitt überhitzt (Fig. 138).

Die Firma W. Fitzner verwendet als Überhitzerrohr ein normales nahtloses Rohr von 108 mm äußerem

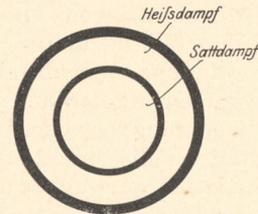


Fig. 138. Field-Rohr.

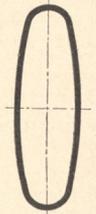


Fig. 139. Flachgedrücktes
Überhitzerrohr.

Durchmesser, dessen Querschnitt durch Ovalwalzen nach Fig. 139 geformt ist und zwar so, daß der Querschnitt durch die in der Richtung der Dampfströmung zunehmende Abflachung immer kleiner wird. Dadurch wird die Dampfgeschwindigkeit vergrößert, und da mit derselben die Wärmedurchgangszahl k zunimmt, so wird auch am Ausströmungsende des Überhitzers, an welches der Dampf schon mit hoher Temperatur herantritt, noch eine genügende Wärmeaufnahme stattfinden und einer zu starken Erhitzung der Rohrwände vorgebeugt. Die Überhitzerschlangen werden senkrecht angeordnet, und die große Achse des Querschnittes wird senkrecht gestellt, damit sich keine Flugasche auf den Rohren abgelagert.

C. Formgebung der Überhitzerschlangen.

Um Spannungen in den Überhitzerrohren infolge von Wärmedehnungen zu vermeiden und um die Zahl der Dichtungsstellen mit den Verbindungskammern möglichst gering zu halten, verwendet man keine geradlinigen, beiderseits eingewalzten oder angeschraubten Rohre, sondern bildet mit einer oder mehreren Windungen Flachschlangen (Fig. 140 bis 145) oder Spiralschlangen (Fig. 146 bis 148).

Die Schlangenbildung hat außerdem den Vorteil, daß durch die Krümmungen eine Mischung und damit eine gleichmäßige Überhitzung des die Rohre durchheilenden Dampfstromes erzielt wird. Hierin üben besonders die Spiralschlangen eine günstige Wirkung aus, da infolge der großen Durchströmungsgeschwindigkeit etwa übergerissenes Wasser und die spezifisch schweren Satteldampfteilchen fortwährend gegen die äußere Wandung gedrängt und dort verdampft bzw. überhitzt werden.

Können die Rohranschlüsse an die Sammelkästen nicht zickzackförmig angeordnet werden, so sind die Enden der Rohrschlangen entsprechend abzubiegen, damit die dem Feuer ausgesetzten Rohre gegeneinander versetzt liegen und von allen Seiten von den Heizgasen bespült werden können.