

und in geringer Entfernung über die zu schweißende Stelle hinweggeführt wird, sie dadurch erhitzend; oder es werden beide Pole an in spitzem Winkel zueinander stehende Kohlenstifte angeschlossen — Verfahren von Dr. Zerener — wobei der gebildete Lichtbogen durch einen Magneten derart abgelenkt wird, daß er in Form einer Stichflamme auftritt.

2. Bei dem elektrischen Gießverfahren nach Slavianoff ist entgegen der Lichtbogenschweißung nach Bernardos der bewegliche Pol ein Stab aus dem gleichen Material wie der zu schweißende Gegenstand. Von diesem Pol tropft während der Schweißung geschmolzenes Material ab und füllt allmählich die Fuge des durch den anderen Pol erhitzten Schweißstückes vollständig aus.

3. Die Thomsonsche elektrische Widerstandsschweißung. Die zu schweißenden Metallstücke werden dabei zusammengelegt und in der Verbindungsstelle durch den elektrischen Strom auf Weißglut erhitzt.

4. Die elektrische Punktschweißung ist ebenfalls eine Widerstandsschweißung und kommt daher wie diese für den Dampfkesselbau nicht in Betracht.

d) Das Thermit-Schweißverfahren von Goldschmidt

hat u. a. weitere Verbreitung zum Aneinanderschweißen von Überhitzerschlangen und Rohrleitungsenden gefunden. Die Schweißglut wird hierbei erzielt durch flüssiges, überhitztes Eisen, das aus einem Tiegel um die aufeinandergepreßten und zu schweißenden Rohrenden gegossen wird.

Bei der

e) autogenen Schweißung

wird zwischen zwei Arten unterschieden, der Wasserstoff-Sauerstoffschweißung und der Acetylen-Sauerstoffschweißung.

Im ersteren Falle werden auf 1 Raumteil Sauerstoff etwa 4 Raumteile Wasserstoff und im zweiten Falle auf 1 Raumteil Sauerstoff etwa 0,6 Raumteile Acetylen in einem Brenner unter Druck der Flamme zugeführt. Die Temperatur der Flamme beträgt nach Wiss 1900°C bei dem ersten und 2340°C bei dem zweiten Verfahren.

Die autogene Schweißung ist ein Gießverfahren, da hierbei die Verbindung der Metallteile — bei dickeren Blechen am besten nach vorherigem Erglühen der Schweißenden — durch einzuschmelzendes Material bewirkt wird. Bei stärkeren Blechen ist es ferner zweckmäßig, die Enden abzuschrägen und, wenn zugänglich, von beiden Seiten zu schweißen. Sodann sollte die Naht, solange das eingeschmolzene Material noch weißglühend ist, bis zum Erkalten auf Rotwärme gehämmert werden. Das weitere Hämmern bis auf Blauwärme ist, wie vorhin schon erwähnt, streng zu meiden, da bei diesen Temperaturen in Flußeisenblechen sehr leicht Risse entstehen können.

C. Diegel und H. Rinne¹⁾ beschreiben das autogene Schweißverfahren ausführlich und erläutern zahlreiche Zerreißproben autogen geschweißter Stäbe. Die Festigkeit der Schweißnaht ist dabei leicht höher als die des ursprünglichen Bleches zu erlangen, da das eingeschmolzene Material beliebig dick aufgetragen werden kann. Letzteres, sowie die leichte Transportmöglichkeit der Schweißeinrichtung und deren Billigkeit und Handlichkeit sind besondere Vorzüge des autogenen Schweiß-

verfahrens. Dasselbe wird daher auch vielfach für Kesselreparaturen angewendet¹⁾.

7. Das Börteln

geschweißter Flammrohrschüsse geschieht zweckmäßig auf besonderen Maschinen, ähnlich wie Fig. 468, da hierbei die vollständige Flanschung des betreffenden Kesselteiles in einer Hitze ohne Anwendung eines Hammers erfolgen kann. Damit die Blechränder an den Börtelungen nicht zu dünn ausfallen und noch genügend Widerstand beim Verstemmen bieten, sind derartige Flammrohrschüsse aus Blechen von wenigstens 9 mm Stärke zu fertigen.

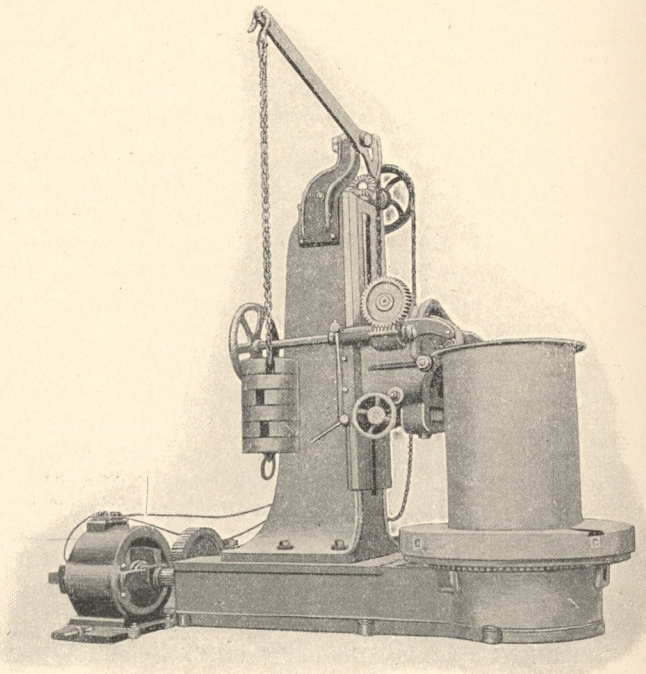


Fig. 468. Börtelmaschine für Flammrohrschüsse.
Ausführung: Otto Froriep, G. m. b. H., Rheydt.

8. Zusammenbau.

Nachdem alle Mantelschüsse fertig gebogen sind, erfolgt deren vorläufiger Zusammenbau und das Einpassen der Böden, wobei besonders darauf zu achten ist, daß die Bleche möglichst wenig mit dem Hammer bearbeitet bzw. angerichtet werden dürfen. Das warme Anrichten dagegen ist strikte zu vermeiden, da durch die örtliche Erhitzung der Bleche schädliche Materialspannungen entstehen, die außer durch ein vollständiges Ausglühen des ganzen Schusses nicht wieder beseitigt werden können. Der vorläufige Zusammenbau, besonders auch das Anrichten der

¹⁾ Jäger sagt in seiner Erläuterung zu den Bestimmungen über Anlegung und Betrieb der Dampfkessel (S. 144), über Kesselreparaturen mittels autogener Schweißung folgendes: Wesentlich ist bei autogener Schweißung die Nachbehandlung der Schweißstelle und ihrer Umgebung durch mehrfaches Ausglühen und leichtes Abhämmern, wo letzteres ausführbar ist. Die Erkaltung der ausgeglühten Stellen muß tunlichst langsam und unter Luftabschluß durch Bedeckung mit Asbestmatten erfolgen. Dringend wird vom Verfasser empfohlen, nach Vollendung dieser Nachbehandlung zur Beseitigung der in der Blauzone trotzdem bestehenden bleibenden Spannungen den Kessel bei offenen Sicherheitsventilen einige Stunden zu heizen und abkühlen zu lassen, bevor an die Prüfung der Schweißstellen durch Abhämmern unter Druck herangegangen wird.

¹⁾ Zeitschr. f. Stahl und Eisen 1909, S. 1814; 1910, S. 161.

Wechsel, hat mit sehr großer Sorgfalt zu erfolgen, da der so zusammengebaute Mantel unter die Bohrmaschine gelangt, unter der die Nietlöcher genau auf Maß gebohrt werden. Nicht richtig anliegende Kesselteile würden nachher beim Nieten eine Verschiebung erfahren, in folgederen die Nietlöcher nachher nicht mehr genau aufeinanderpassen würden.

9. Das Bohren.

Ein Lochen der Nietlöcher ist streng zu meiden, da sich der zerstörende Einfluß — Strukturveränderungen und Rißbildungen — den das Stanzen auf das Blechmaterial ausübt, oft noch in einer Entfernung von 5 bis 10 mm von dem Lochrande zeigt, so daß auch durch ein nachheriges Aufbohren um einige Millimeter die schädlichen Folgen des Stanzens nicht voll aufgehoben werden können.

Vielfach ist es Gebrauch, die Heftlöcher zu stanzen, da sie doch einen kleineren Durchmesser erhalten als später das Nietloch. Nach dem Vorhergesagten sollte aber auch dieses nicht statthaft sein. Es ist vielmehr erforderlich, die fertig aneinandergehefteten Mantelschüsse zusammen mit den Böden bzw. die fertig zusammengebauten und vorher in die Bodenhalungen eingepaßten Flammrohrschüsse unter die Bohrmaschine zu bringen und die Nietlöcher gleichzeitig durch alle Blechdicken zu

bohren. Ebenso werden die Nietlöcher in den Bodenhalungen erst nach dem Einfahren der Flammrohre und gleichzeitig durch diese gebohrt.

Die am meisten gebräuchliche Maschine zum Bohren von Mänteln ist die Radialbohrmaschine ähnlich Fig. 469, die entweder einzeln an einer Wand bzw. an Säulen oder zu mehreren an einem langen wagerechten Träger befestigt wird. Für das Bohren von Rundnähten erhalten die Bohrschlitten Schrägstellung, um, ohne ein jedesmaliges Drehen, in derselben Lage des Kessels mehrere Löcher der Rundnaht hintereinander bohren zu können.

Zahlentafel Nr. 96

zur Schnellauf-Radial-Bohrmaschine, Fig. 469.

	1200	1500	1800	2200	2400	2500
Durchmesser des Kesselmantels . . . mm	12	15	18	21	23	25
Wandstärke "	21	23	23	25	27	29
Nietlochdurchmesser "	510	460	460	420	390	360
Umlaufzahl des Bohrers "						
Zeitdauer zum Bohren } in überlappter Naht, d. h. doppelte Blechstärke						
von 100 Löchern } in Längsnaht mit Außen- und Innenlaschen	25	30	35	40	50	60
Kraftbedarf der Maschine an der Motorwelle gemessen PS	6	6	6	6	6	6

Die Bohrspindel der Radialbohrmaschine, Fig. 469, ist ausbalanciert und in einer langen Büchse geführt, die in konischen, nachstellbaren Lagern läuft. Der Vorschub erfolgt selbsttätig kontinuierlich durch Wechselrädergetriebe in vier verschiedenen Geschwindigkeiten

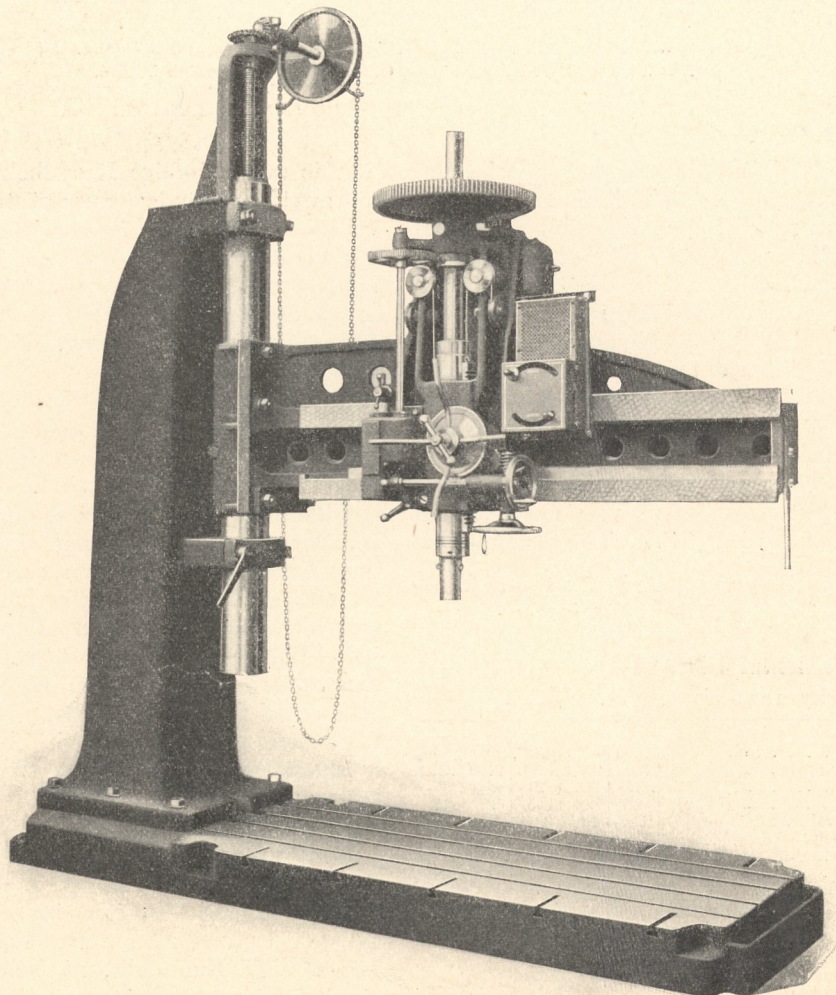


Fig. 469. Schnellauf-Radialbohrmaschine. 80 mm Spindeldurchmesser, 2000 mm Ausladung. Ausführung: E. Hettner, Münstereifel.