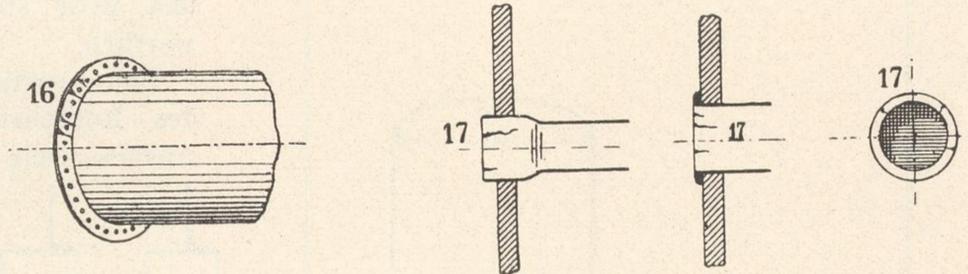


## Erscheinungsformen

## Ort des Vorkommens

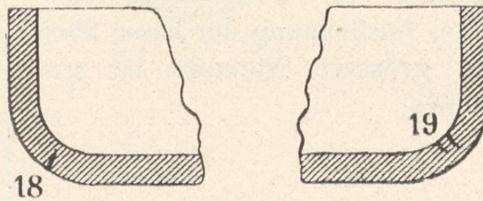


16. An den Flanschen aufgekrempter Blechränder.

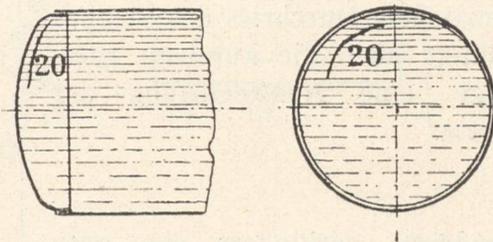
17. An den Enden der Feuerrohre.

#### IV. Risse in Krimpungen und Winkeleisen.

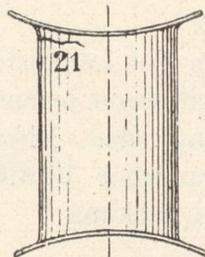
18—26 Risse in Krimpungen.



18—19. Sowohl aussen wie innen an der Krümmung, u. zw. ersteres viel häufiger auftretend.



20. An der Krümmung von Stirnböden in der Rundung (Wasserseite).

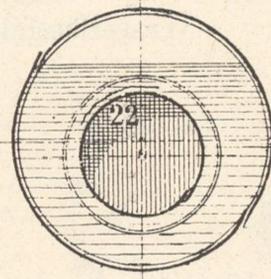
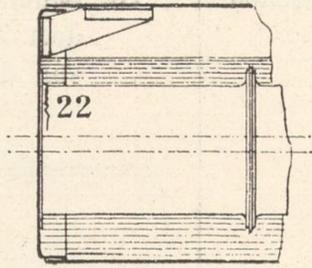


21. An den oberen Bördeln senkrechter Verbindungsstutzen, meist an der dem Roste zugekehrten Seite (aussen).

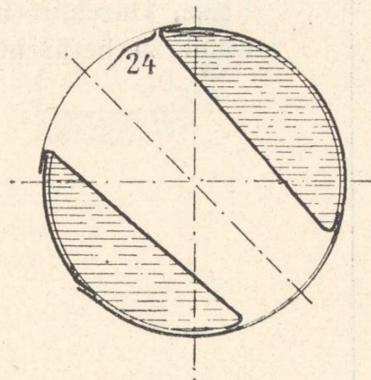
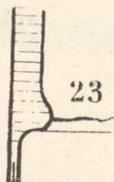
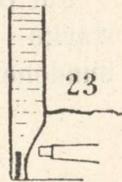
Ursachen	Folgen	Verhütung und Ausbesserung
<p>16. Rothbrüchiges Material erhält Randrisse bei der Bearbeitung in glühendem Zustand.</p>	<p>16. Lange Randrisse verursachen Wasserlässigkeit.</p>	<p>16. Schiedeproben des Materiales in glühendem Zustand. Rothbrüchiges Material ist von der Verwendung auszuschliessen.</p>
<p>17. Feuerröhren aus zu hartem Materiale erhalten beim Aufwalzen leicht Risse; ebenso entstehen an den umgebörtelten Rändern eiserner Heizröhren, bei hartem Materiale oder zu wenig sorgfältiger Arbeit, meist kurze Risse, die oft ein Ausbröckeln der Ränder zur Folge haben.</p>	<p>17. Nöthigt zum Rohrwechsel durch Abreissen der Börtel.</p>	<p>17. Ausglühen der Rohrenden vor dem Aufwalzen. Die Rohrenden müssen sich rissfrei aufwalzen und börteln lassen. Auswechslung des schadhaften Rohres.</p>
<p>18—19. Diese oft schon während der Anarbeitung entstehenden und erst durch die Betriebsbeanspruchung zu Tage tretenden Risse haben im Allgemeinen folgende Ursachen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zu grosse Härte des Materiales, besonders bei Flusseisen vorkommend.</li> <li>2. Zu scharfe Krümmung in der Krepung, namentlich wenn beim Nachrichten aufgebogen wird.</li> <li>3. Anrichten im kalten Zustand, ungeeignete Erwärmung (Blauwärmen oder Verbrennen, ungünstige Faserrichtung der Krepung).</li> <li>4. Rothbrüchigkeit des Materiales in Folge zu grossen Schwefelgehaltes.</li> </ol>	<p>18—19. Allmähliche Erweiterung der Risse, Durchbrechen der Kesselwand zu befürchten.</p>	<p>18—19. Verwendung geeigneten Materiales, sorgfältige Ausführung der Krepung (innerer Halbmesser mindestens 30 mm.) Für Börtelbleche ist eine grössere Blechstärke zu wählen als die damit verbundenen cylindrischen Trommeln erhalten</p>
<p>20. Mangelhafte Herstellung der Krepung (oft von ungeeignetem Materiale), zu scharfe Krümmung derselben. Fortdauernde Bewegungen, denen die Krepung an der Verbindungsstelle ausgesetzt ist.</p>	<p>20. Allmähliche Erweiterung des Risses.</p>	<p>20. Verwendung von in Gesenken gepressten Böden; von Hand gebörtelte Bleche auf grössere Flächen erhitzen. Ausglühen in Glühöfen; langsames Auskühlen in Lösche. Ausbesserung nur durch Auswechslung, da Flickenaufsetzen nicht zu empfehlen.</p>
<p>21. Bewegungen langer Oberkessel, welche durch deren Erwärmung an der Unterseite eintreten, beanspruchen die Krepung durch Auf- und Niederbiegen.</p>	<p>21. In Folge Schliessens durch Druckwirkung des Oberkessels, anfangs schwer sichtbar; zeigen sich zuerst als Anrisse, welchen bei weiterer Benützung des Kessels der vollständige Durchbruch folgt.</p>	<p>21. Nicht zu grosse Länge cylindrischer Kessel (dieselbe soll 8 m nicht überschreiten); in die Mittellinie des senkrechten Verbindungsstutzens soll ein Unterstützungspunkt des Oberkessels fallen und die übrigen in genügender Zahl gewählt werden. Ausbesserung durch Auswechslung des Stutzens.</p>

## Erscheinungsformen

## Ort des Vorkommens

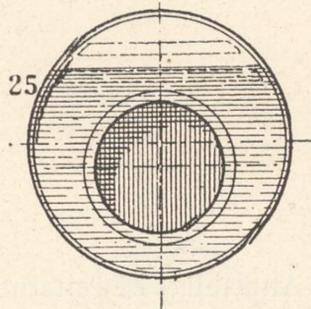
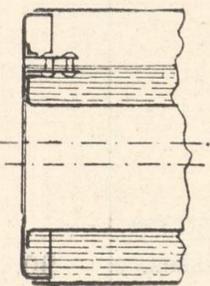


22. An den Bördeln der Flammrohrschüsse, zumeist an jenen der Stirnwand-Verbindungen (obere Rohrhälfte innen Wasserseite).

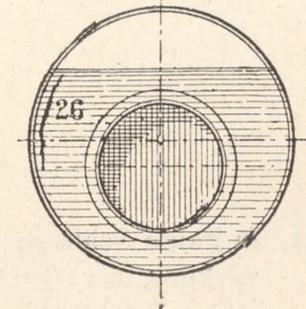
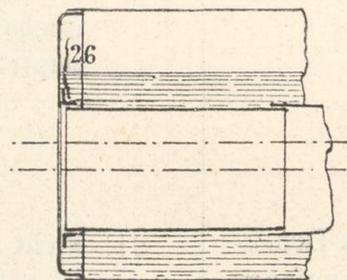


23. An den Bördelungen ausgetriebener Feuerbüchsen, an vom Feuer berührten Stellen.

24. An der vom Feuer berührten oberen Krepfung von Tenbrink-Feuerrohren.



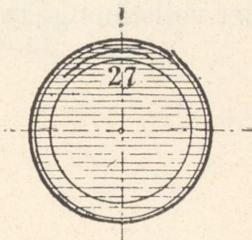
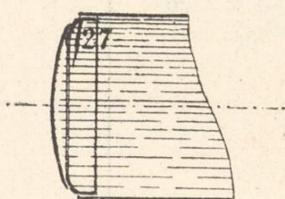
25. An den Krepfungen der mit Winkeleisen oder Blechbarren versteiften Böden an Flammrohrkesseln; ungefähr in halber Kesselhöhe, seitlich.

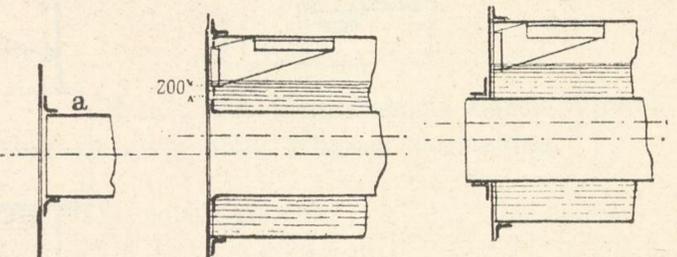


26. An den Krepfungen der Böden von Flammrohrkesseln, ungefähr in halber Kesselhöhe.

27—33. Risse in Winkeleisen und Winkelringen.

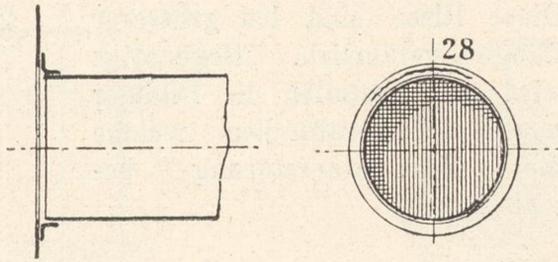
27. Verbindung von Stirnböden der Bouilleurkessel (veraltet).



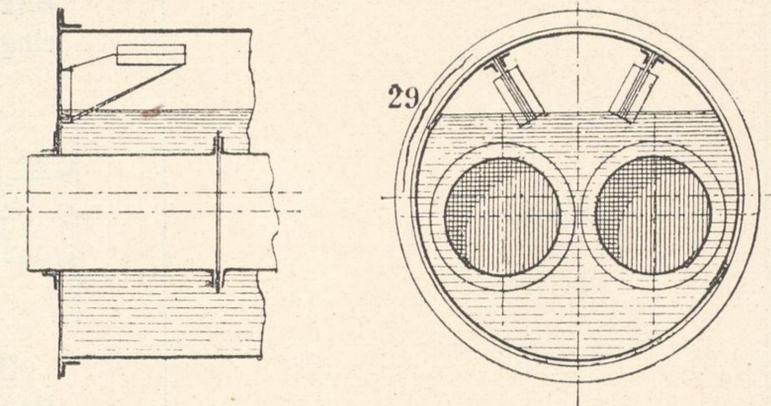
Ursachen	Folgen	Verhütung und Ausbesserung
<p>22. Rohrschub, welcher durch Erwärmung des Flammrohres, insbesondere am vorderen Theile in der Nähe des Rostes bei starker Heizung eintritt und an der Verbindungsstelle des Flammrohres mit der abgesteiften Stirnwand keine Ausgleichung findet, erzeugt Risse an dieser Stelle, dadurch, dass hier abwechselnd Stauchung und Zerrung des Materials eintritt.</p>	<p>22. Diese Risse sind bei grösserer Länge gefährlich. Begünstigt wird an Rissstellen die Bildung von Abzehrungsfurchen, welche die Materialzerstörung beschleunigen.</p>	<p>22. Die Versteifungswinkel des Rohrbodens müssen mindestens 200 mm vom Rohre entfernt sein, um den Stirnboden nachgiebig zu erhalten. Anwendung untenstehender Rohrverbindungen mit dem Stirnboden. Ausbesserung bei kleinerer Ausdehnung der Risse: Aushauen des betreffenden Theiles, Einsetzen eines entsprechenden Winkelringes <i>a</i>.</p> 
<p>23. Zu scharfe Krempung, wodurch bedeutende Materialschwächung eingetreten. Ansammlung von Kesselstein, übermässige Dehnung durch örtliches Ueberhitzen.</p>	<p>23. Durchbruch der Wand.</p>	<p>23. Der Rost soll über der Börtelung gelagert sein; sanfte Krempung, bei Verwendung von grösseren Materialstärken. Auswechslung der Feuerbüchse.</p>
<p>24. Zu scharfe Krempung, Ueberhitzung des betreffenden Blechtheiles bei unvollkommener Dampf-abfuhr. Hartes Materiale.</p>	<p>24. Fortschreitende Erweiterung und Verlängerung des Risses bis zum Durchbruch der Wand.</p>	<p>24. Sanfte Krempung. Schutz der gefährdeten Stelle durch Auflegen von gut passenden feuerfesten Steinen.</p>
<p>25. Starres Verhalten der versteiften Fläche des Bodens, welcher der Bewegung des Flammrohres nicht folgen kann, und die Biegungsspannungen in bedeutender Stärke auf den Bodenumfang überträgt.</p>	<p>25. Die Entstehung solcher Risse hat gewöhnlich die Bildung ausgedehnter Abzehrungsfurchen zur Folge.</p>	<p>25. Wagrechte Bodenverankerungen machen ebene Stirnböden steif und unnachgiebig und sind zu vermeiden. Ausbesserung kann bei geringer Ausdehnung im Aufsetzen eines Flickens bestehen; bei grösserer Ausdehnung neuer Boden.</p>
<p>26. Bei ungenügend ausgeglichenem Rohrschub und sehr kräftigem Flammrohrwinkel überträgt sich bei mangelnder Bodenverankerung die Materialspannung auf die Umkrempung des Bodens.</p>	<p>26. Auftreten von Rundrissen in der Krempung des Stirnbodens; Wasserlässigkeit der vorderen Flammrohr-Rundnähte.</p>	<p>26. Stirnboden mit grösserer Blechstärke ausführen, oder zweckmässig verankern. Winkelverbindung des Flammrohres in dieser Ausführung nicht zu empfehlen.</p>
<p>27. Bei älterer Anordnung ist das Winkeleisen durch sehr schwach gewölbte Böden besonders in Anspruch genommen und oft schon in Folge der Anarbeitung mit Rissen behaftet.</p>	<p>27. Bei grösserer Ausdehnung des Risses ist das vollständige Abreissen des Bodens zu befürchten.</p>	<p>27. Die Verwendung des Winkeleisens zur Verbindung von Böden mit den Bouilleur-mänteln ist überhaupt zu vermeiden. Ausbesserung durch Auswechslung des Bodens, jedoch ohne Winkeleisen.</p>

## Erscheinungsformen

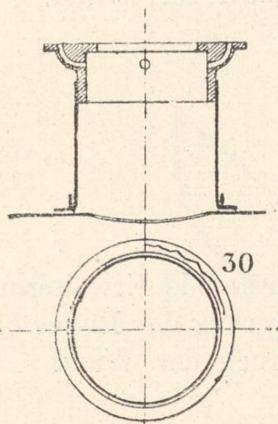
## Ort des Vorkommens



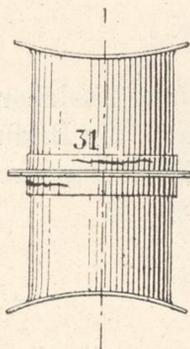
28. Flammrohrverbindung mit der Stirnwand durch Winkeln aus Façon-Walzeisen.



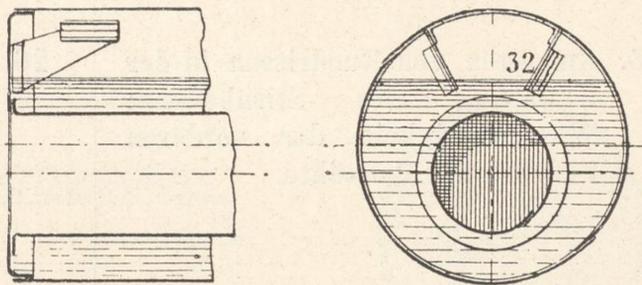
29. Mantelverbindung mit dem Stirnboden durch Winkeln an Flammrohrkesseln.



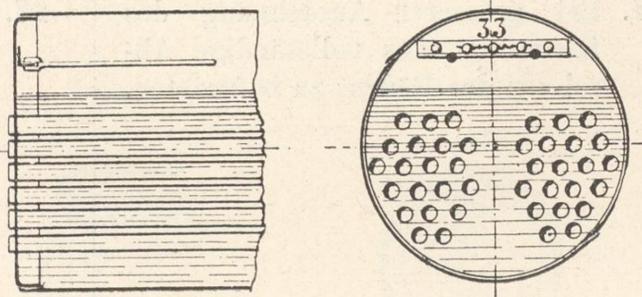
30. Verbindung des Dampfdomes mit dem Kesselmantel durch Winkeleisen; bei älteren Kesseln vorkommend.



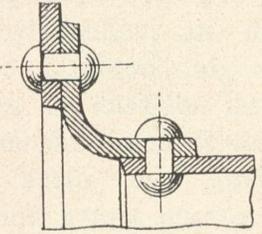
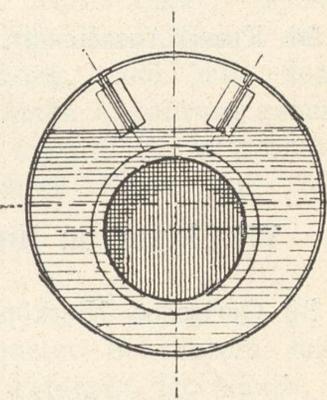
31. Bei zweitheiligen, mit Winkeleisenringen verbundenen Stützen.



32. Bei Stirnbodenversteifungen der Flammrohrkessel.



33. Bei Stirnbodenankerungen der Röhrenkessel.

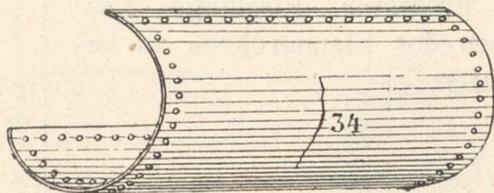
Ursachen	Folgen	Verhütung und Ausbesserung
<p>28. Winkeleisen ungeeignet, reisst sehr leicht, durch Rohrschub beansprucht. Die Materialfasern werden bei der Herstellung geschweisster Ringe aus Winkeleisen ausserordentlich in Anspruch genommen.</p>	<p>28. Bei grösserer Risslänge Losreissen des Flammrohres zu befürchten.</p>	<p>28. Statt der aus Façon- oder Walzeisen hergestellten Winkeleisen sollten eigens erzeugte aus Blech gebörtelte oder gepresste Winkelringe verwendet werden, welche an den Verbindungsstellen gedreht sind.</p>  <p>Ersatz des Winkeleisens durch Winkelring zu empfehlen. Flicken vermeiden.</p>
<p>29. Wie vorhergehend; ferner durch mangelhafte Anarbeitung hervorgerufen.</p>	<p>29. Kurze Risse ungefährlich; sobald Undichtheiten am Ring entstehen, ist derselbe genau zu untersuchen und bei Vorhandensein eines längeren Risses auszuwechseln.</p>	<p>29. Wie vorhergehend.</p>
<p>30. Das Winkeleisen ist von vorne herein durch die Anarbeitung stark beansprucht und wird durch die Dehnungen brüchig.</p>	<p>30. Dampflässigkeit bei kleineren Rissen wegen der Ummauerung nicht bemerkbar; dadurch entstehen Abrostungen in Folge der Ansammlung von Feuchtigkeit. Grosse Risse gefährlich.</p>	<p>30. Vermeidung des Winkeleisens. Wo vorhanden, freilegen, um es stets beobachten und untersuchen zu können. Besondere Domuntersatzbleche zu empfehlen.</p>
<p>31. Winkeleisen durch Biegen nach einem kleinen Halbmesser bereits stark beansprucht, wird durch die aus der Materialdehnung hervorgehende auf- und niedergehende Bewegung in der Richtung der Stützenachse noch mehr beansprucht.</p>	<p>31. Kurze Risse erzeugen durch Undichtheiten Abrostungen an den Schrauben und am Bleche. Lange Risse sind gefährlich und erfordern sofortige Ausbesserung.</p>	<p>31. Zweitheilige Verbindungsstützen sind, wie schon früher bemerkt (Abzehrungen), wegen leichtem Undichtwerden, schwerer Beobachtung und Rissbildungen in der Winkelverbindung zu vermeiden.</p>
<p>32. Einseitige, aufbiegende Beanspruchung des Winkeleisens.</p>	<p>32. Auftreten einzelner kurzer Risse ungefährlich. Durch Schweissen der Niete an der Kesselstirnwand erkennbar.</p>	<p>32. Verminderung der Materialbeanspruchung durch nebenstehende Anordnung der Winkeleisen (auf jeder Seite des Ankerbleches).</p> 
<p>33. Verschiedenartige Dehnung des Rohrbodens und der Anker erzeugt Bruchbeanspruchung der letzteren.</p>	<p>33. Plötzliches Durchreissen des Winkels nicht leicht auftretend. Beginn der Risse bei Untersuchung des Kessels wahrnehmbar.</p>	<p>33. Es sollten stets zu beiden Seiten der Zuganker Winkel angeordnet werden, wodurch die einseitige Bruchbeanspruchung der letzteren aufhört. Besser als Längsanker sind Eckanker.</p>

## Erscheinungsformen

## Ort des Vorkommens

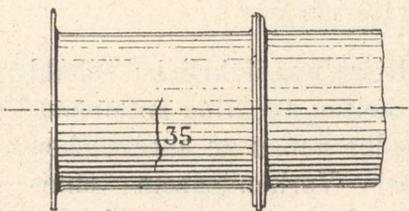
### V. Risse in der Kesselwand.

34 und 36 aussen geheizt

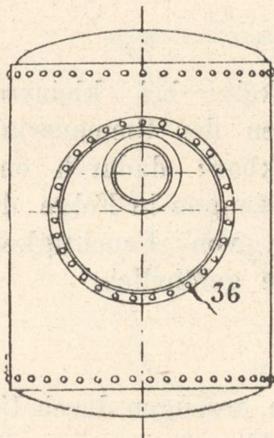


34. An Feuerplatten von Kesseln mit Unterfeuerung aller Arten. Meist als Querrisse auftretend, ohne jede Formveränderung der schadhaften Stelle.

35 innen geheizt



35. An den ersten Schüssen von Flammrohrkesseln, gleichfalls in Form von Querrissen in der Kesselrundung.

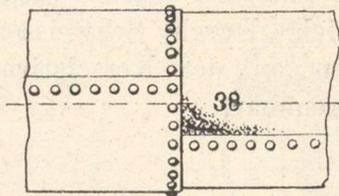
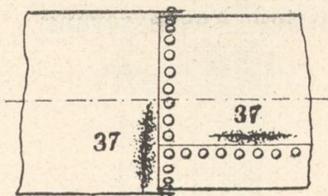


36. An der Verbindungsstelle des Langkessels mit dem Röhrenkessel bei Dupuis-Kesseln am Aussenrande des letzteren.

### VI. Risse in Abzehrungs-Furchen.

37 Kessel-Innenseite,

38 Kessel-Aussenseite,

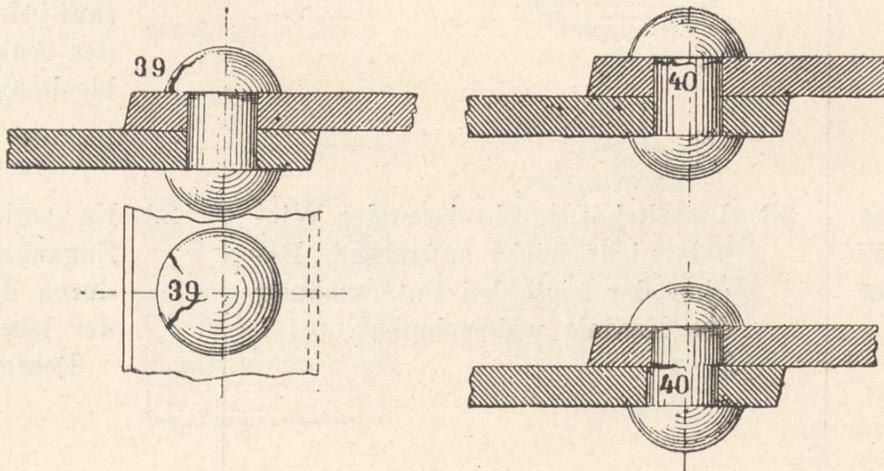


37—38. An den Nähten der Kessel-Innen- und -Aussenseite.

### VII. Risse an Nieten.

39 Gerissene Nietköpfe,

40 Gerissene Nietschäfte.



39. Sowohl am Setz- als am Schliesskopf.

40. Querriss durch den Nietschaft unmittelbar unter dem Kopf, sowie am Blechstoss.