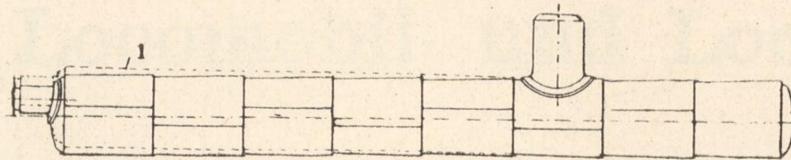


## Erscheinungsformen

## Ort des Vorkommens

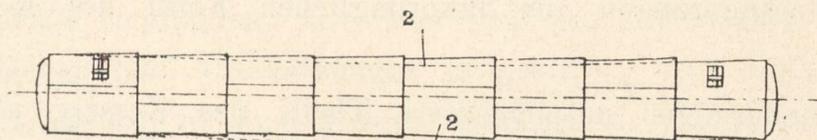
## A) Allgemeine Formveränderungen.

1. Krümmung des cylindrischen Kessels, durch Aufsteigen des vorderen\*) Theiles.



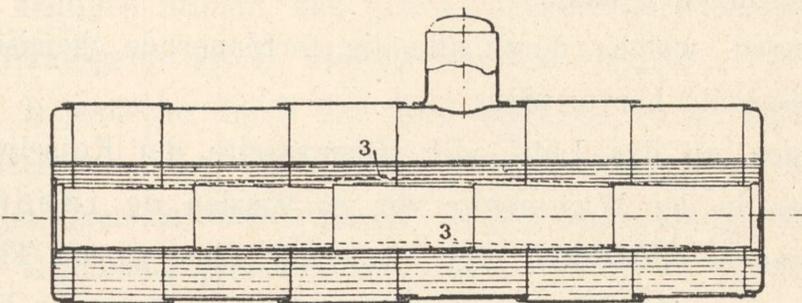
1. An langen Cylinderkesseln mit Unterfeuerung.

2. Krümmung des cylindrischen Kessels, in Form einer Durchbiegung des Mitteltheiles nach abwärts.



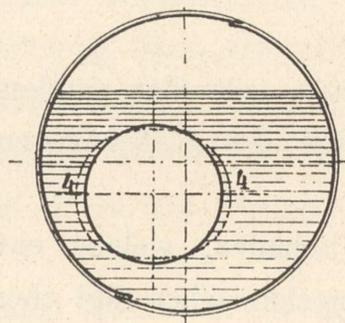
2. An langen Kesseln von kleinem Durchmesser und geringer Wandstärke.

3. Krümmung innengeheizter cylindrischer Flammrohre in Form einer Durchbiegung des Mitteltheiles nach aufwärts.



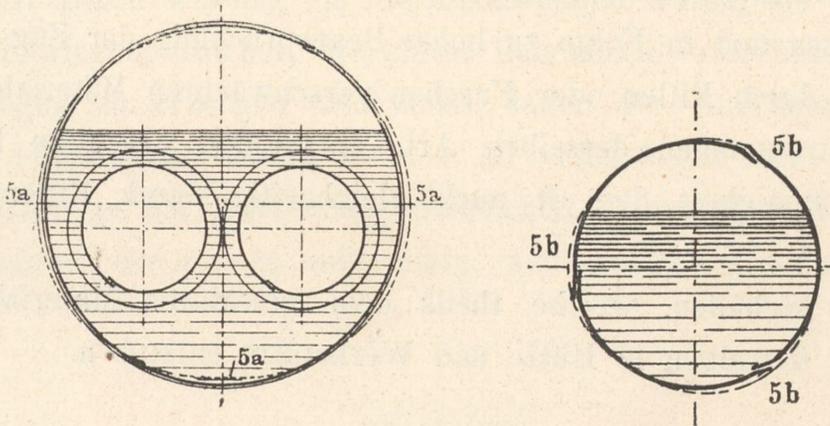
3. An langen Flammrohren mit langen, teleskopförmig überplatteten Zargen von grossem Durchmesser und geringer Blechstärke.

4. Unrundwerden innengeheizter cylindrischer Kesselwandungen.



4. An übermässig langen, teleskopförmig überplatteten Flammrohrzargen.

5. a), b) Unrundwerden aussengeheizter cylindrischer Kesselwandungen.

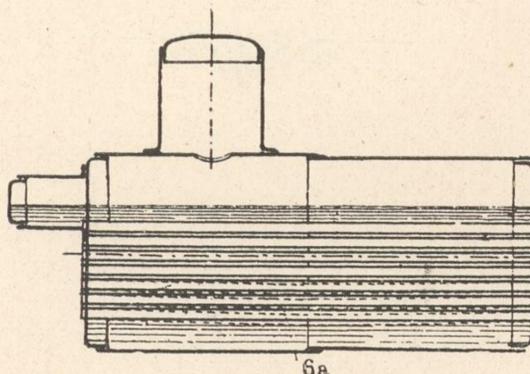


5. a) Aussenmantel von grossem Durchmesser bei Feuerrohr- u. combinirten Kesselarten.

5. b) Oberkessel von grossem Durchmesser.

## B) Oertliche Formveränderungen.

6. a), b) Durchbiegen von Röhren.  
a) Innengeheizter.



6. a) An den unteren Rohrbündeln der Feuerröhrenkessel.

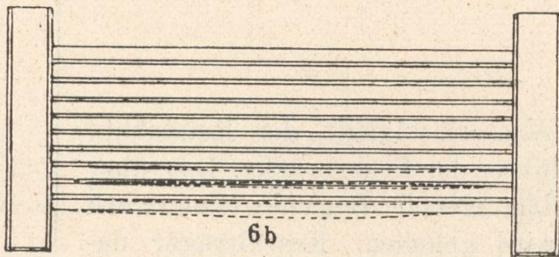
\*) Bei Stabkesseln wird mit „vorne“ jener Kesseltheil bezeichnet, wo sich die Feuerung befindet, zum Unterschiede von Locomotivkesseln, bei welchen die gegentheilige Bezeichnung gebräuchlich ist.

Ursachen	Folgen	Verhütung und Ausbesserung
<p>1. Bei langen Oberkesseln entsteht in Folge Erwärmung eine grosse Dehnung der Kesselunterseite, wodurch (je nach dem Innenbelag und der Wärmeübertragung) ein Emporheben des Kessels eintritt. Mangelhafte Unterstützung, ungleiche Setzung des tragenden Mauerwerkes begünstigen diese Erscheinung.</p> <p>2. Durchhängen in Folge des Eigengewichtes bei Wasserfüllung. Ungenügende Unterstützung.</p> <p>3. Durch das Zusammenwirken der Erwärmung der Flammrohroberseite und des Auftriebes bei mangelhafter Steifheit des Rohres. (Geringe Materialstärke, teleskopförmige Schussanordnung.)</p> <p>4. Geringe Wandstärke bei Mangel an Versteifungen, mangelhafte Rundung bei der Herstellung, wenn der Rohrumfang aus mehreren Blechen zusammengesetzt wird.</p> <p>5. a) Zu geringe Wandstärke, bei zu grossem Kesseldurchmesser, ungenügende Steifheit zu langer Zargen.</p> <p>5. b) Zu schmale Bleche ergeben viele Niethnäthe, welche zu genügend kreisrunder Form schwer anrichtbar, ungleichmässige Materialspannungen wachrufen.</p> <p>6. a) Lange Feuerröhren in grossen Cylinderkesseln mit ebenen, ungenügend versteiften Rohrböden.</p>	<p>1. Wasserlässigkeit der Rundnäthe hinter der Feuerbrücke. Das über dem Kessel liegende Mauerwerk wird gehoben, Kesselträger dadurch oft in das Blech eingedrückt, oder plötzliche Querrisse in der unteren Kesselhälfte herbeigeführt. Bei allmählig auftretender Erscheinung und guter Unterstützung des rückwärtigen Kesseltheiles ungefährlich.</p> <p>2. Undichtheit der Rundnäthe, insbesondere an Vereinigungsstellen mit Längsnäthen. Gefährlich, weil Grösse der Durchbiegung und eintretende Materialspannung schwer festzustellen. Durchbruch beobachtet.</p> <p>3. Risse an den Börtelungen des Rohres und der Rohrverbindungen am Vorder-, seltener am Hinterboden; gefährlich.</p> <p>4. Ovaldrücken, besonders bei wachsender Abnützung. Sehr gefährlich, Zusammenbruch des Flammrohres möglich.</p> <p>5. a) Grosse Materialspannung durch Druckwirkung. Gefährliche Erscheinung, sobald der Kessel nur an einzelnen Stellen der Unterseite ungenügend unterstützt ist. Risse im Kesselmauerwerk, als Begleiterscheinung auftretend.</p> <p>5. b) Wasserlässigkeit der Längsnäthe; bei mangelhaftem Nachstemmen entstehen Furchen, Abzehrungen und Stemmfugenrisse.</p> <p>6. a) Undichtwerden und Bruch der Rohrbörteln, rillenförmiges Abzehren derselben; Auftreten von Rohrrissen.</p>	<p>1. Vermeidung zu langer Kessel. Nachträgliches, vorsichtiges Unterkeilen der seitlichen Kesselträger bei leerem Kessel unter Berücksichtigung der jedenfalls eintretenden Krümmung. Gleichmässiges Anziehen der etwaigen Hängeschrauben während des Betriebes (Beklopfen).</p> <p>2. Erkennbar durch summendes Geräusch bei Schlag mit Hammer. Genügende Unterstützung. (Grösste Entfernung der Unterstützungsträger 2 m.) Mangelnde Unterstützung ergänzen, nicht tragende unterkeilen.</p> <p>3. Vermeidung der teleskopförmigen Rohrverbindung glatter Flammrohre (die dadurch erreichbare geringe Rohrdistanz ist mit Rücksicht auf die Reinigung, etc. ohnedies zu verwerfen), Anwendung kurzer Rohrschüsse mit Krempung; bei entsprechend grossem Flammrohr-Durchmesser, Verwendung eines Stückes Wellrohr.</p> <p>4. Vermeidung zu geringer Wandstärken und dieser Art der Verbindung. Anwendung kurzer Schüsse und versteifender Verbindungen derselben.</p> <p>5. a) Vermeidung zu geringer Wandstärken, selbst bei grösster Festigkeit des Materiales. Verhinderung örtlich auftretender Druckwirkung des Kessel-Eigengewichtes durch gleichzeitiges Aufhängen und Unterstützen des Kesselmantels an mehreren Stellen.</p> <p>5. b) Genaue, kreisrunde Form; Verwendung breiter Bleche, wodurch die Zahl der Längsnäthe vermindert wird. Sorgfältiges Nachstemmen undichter Näthe.</p> <p>6. a) Beschränkung der Länge von Feuerröhrenkesseln; (Feuerröhren sollen die Länge von 4.5 m nicht überschreiten) ausreichende Absteifung ebener Rohrwände; Anordnung gewölbter Rohrböden. Herstellung von Kupferstützen an den schadhafte Rohrenden.</p>

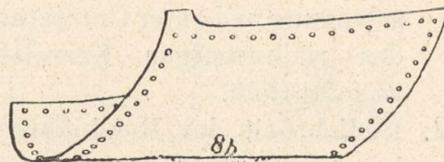
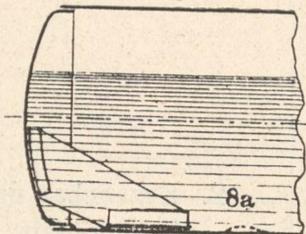
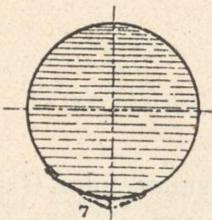
## Erscheinungsformen

## Ort des Vorkommens

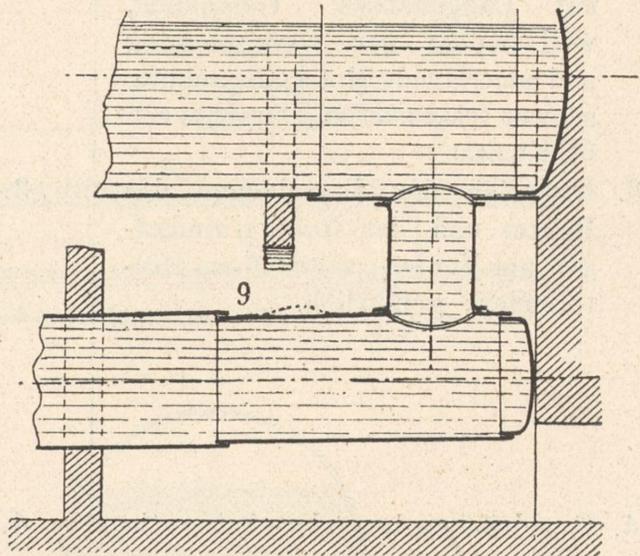
b) Aussengeheizter.



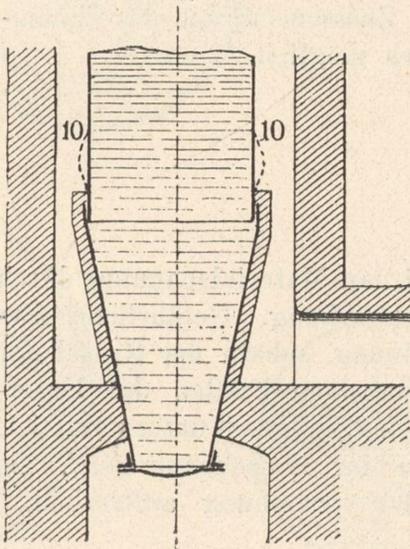
7. Ausbauchung an Feuerplatten, sackförmig.



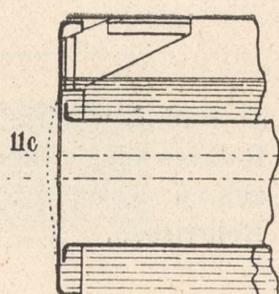
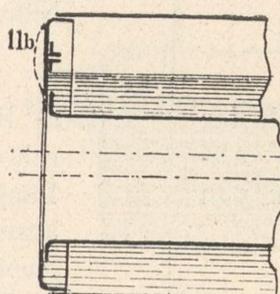
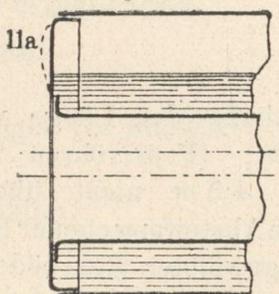
8. a), b) Wellenförmig.

9. Ausbauchung, entfernt vom Rost gelegen.  
An wagrechter cylindrischer Kesselwand.

10. Ausbauchungen an senkrechter cylindrischer Kesselwand.



11. Ausbauchung ebener, nicht im Feuer liegender Kesselwänden a), b), c.)



6. b) An den unteren Rohrbündeln der Wasserrohrkessel.

7. Feuerplatte aussengeheizter Cylinderkessel unmittelbar über dem Roste, gewöhnlich an der tiefsten Stelle, und in der Nähe der Feuerbrücke.

8. An Feuerplatten mit Winkelverankerung oder bei übermässig langen Feuerplatten

9. An der Oberseite von Unterkesseln, welche im ersten Feuerzug liegen.

10. An den über dem Feuerschutz liegenden Theilen der durch die von Schweissöfen abziehenden Gase geheizten Kesseln.

11. a), b) Bei grossen, ebenen, ungenügend oder gar nicht versteiften Stirnböden von Flammrohrkesseln.

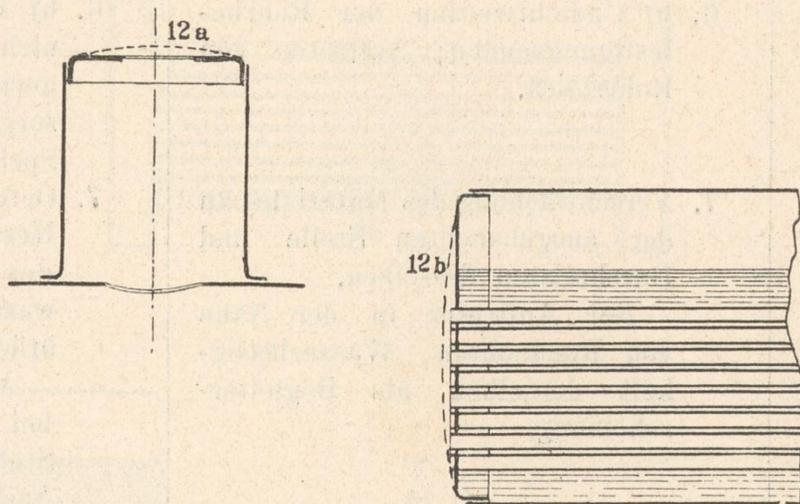
11. c) An ebenen, vorderen Stirnböden bei Flammrohrkesseln oder damit combinirten Arten, besonders um die obere Hälfte der Flammrohr-Rundnaht am Stirnboden.

Ursachen	Folgen	Verhütung und Ausbesserung
<p>6. b) Lange Wasserrohre bei geringer Neigung derselben und starker Heizung, oder Kesselsteinbelag der Innenseite.</p> <p>7. Ueberhitzung der Kesselwand, beischlechtem Zug, angestregtem Betrieb, Flammeneinwirkung durch zu nahe liegende Feuerbrücken, od. veränderter Wärmedurchgang durch Kesselstein - Ansammlung bei zu wenig oder unrichtig geneigten Kesseln. Abschliessender Anstrich der Kesselinnenseite, Theer, Oel (Bildung schwer benetzbarer Kalkseifen, zurückgelassene fremde Körper, Putzlappen, Werkzeuge etc.</p> <p>8. Ungleichmässige Dehnung sehr langer Feuerplatten; Eintreten ungleichmässiger Materialspannung, örtliche Ueberhitzung bei angestregtem Betrieb.</p> <p>9. Zu enge Flammenführung über die von innen durch Dampf bestrichene Fläche, besonders bei angestregtem Betrieb und zu engen Verbindungsstutzen.</p> <p>10. Ueberhitzung durch hohe Flammentemperatur, bei Stauhitze (Zugsverengungen), befördert durch ungenügenden Wärmedurchgang der verticalen, von Dampf bestrichenen Heizflächen. Eingefallener, zu niedriger Feuerschutz.</p> <p>11. a), b) Zu geringe Blechstärke, mangelnde oder fehlerhafte Ausführung der Verankerung des Bodens.</p> <p>11. c) Zu lange Flammrohre, starker Rohrschub bei teleskopförmiger Rohrverbindung oder Mangel an Ausgleichung gegen die Längsdehnung.</p>	<p>6. b) Undichtwerden der Rohrbefestigungsenden; Auftreten von Rohrrissen.</p> <p>7. Verschwächung des Materiales an der ausgebauchten Stelle und Durchreissen desselben. Bei Auftreten in der Nähe von Rundnähten, Wasserlässigkeit derselben als Begleiterscheinung.</p> <p>8. Rundrisse im vollen Blech längs der Wulste, Zerrung der Rundnähte. Gefährlich.</p> <p>9. Völliges Ausglühen dieser Stelle eintretend. Risse im vollen Bleche auf der Ausbauchung. Gefährlich.</p> <p>10. Risse im vollen Blech. Gefährlich, weil unzugänglich und schwer zu beobachten.</p> <p>11. a), b) Wasserlässigkeit der Stirnboden- und Flammrohr-Rundnaht, eventuell Durchbruch derselben.</p> <p>11. c) Wasserlässigkeit der Vernietung, Risse am Rohrbörtel, sowie am Stirnboden unter dem Versteifungswinkel.</p>	<p>6. b) Verwendung kürzerer Wasserrohre; nicht beschränkte Ausdehnung der Rohre; geringere Inanspruchnahme des Kessels; sorgfältiges Nachrollen der Rohrenden. Speisung mit weichem Wasser.</p> <p>7. Oeftere Reinigung, sobald Abspringen des Kesselsteines bemerkbar. Fernerer Anstrich des Oberkessels zu unterlassen; Speisewasserreinigung; Erniedrigung der Feuerbrücke. Auswechslung der ausgebauchten Platte bei grosser Tiefe der ausgebauchten Stelle, oder bemerkbarer Zunahme der Ausbauchung nöthig; sanft verlaufende Ausbauchungen erfordern verminderte Inanspruchnahme des Kessels.</p> <p>8. Vermeidung jeder Verankerung der Feuerplatte. Anwendung nicht zu langer Feuerplatten, Mässigung der Dampferzeugung, Veränderung der Rostlage. Beginnende Ausbauchungen mit Lehre zu untersuchen; bei Veränderungen Auswechslung der Feuerplatte nöthig.</p> <p>9. Richtige Führung des Feuerzuges, genügende Querschnitte für Dampfabfuhr. Fleck aufsetzen; Blech auswechseln bei grösserer Ausdehnung. Abdeckung durch schützendes Mauerwerk.</p> <p>10. Vermeidung des Drosselns der Rauchgase, allfällige Erweiterung der Züge. Hoher Feuerschutz. Bei geringen Schäden Fleck aufsetzen, besser Auswechslung der Platte.</p> <p>11. a), b) Verwendung genügend starker Stirnbodenbleche und Anbringung entsprechender Stirnboden-Verankerungen. Für hohe Dampfspannung ist die Verwendung bombirter und gebörtelter Stirnböden zu empfehlen, jedoch nur bei Verwendung eines Wellrohres.</p> <div data-bbox="1452 2070 1845 2356" style="text-align: center;"> </div> <p>11. c) Vermeidung teleskopartiger Flammrohrverbindungen, Anwendung aufgebörtelter Schüsse und bei entsprechend grossem Flammrohr-Durchmesser die Verwendung einer Wellrohrzange. Ermöglichung der zulässigen Flammrohrkrümmung, kräftige Verankerung des Stirnbodens.</p>

## Erscheinungsformen

## Ort des Vorkommens

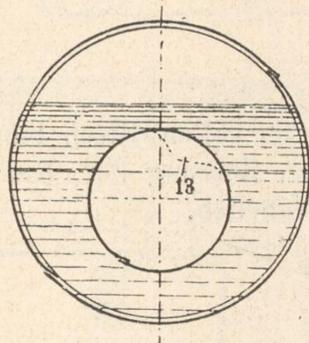
12. a—b). Ausbiegung ebener, nicht im Feuer liegender Kesselwänden.



12. a) Bei ebenen, unversteiften schmiedeeisernen Dampfdomdecken mit Ausschnitten (Einsteigöffnung).

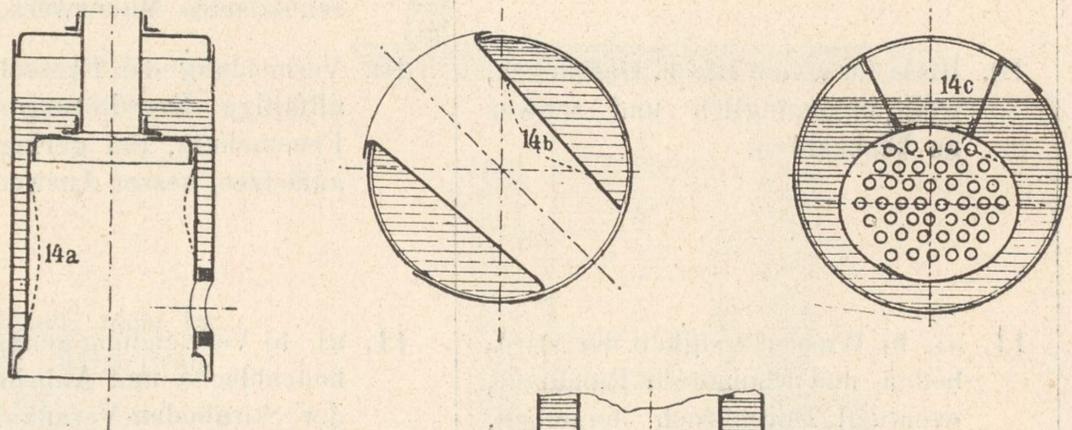
12. b) Rohrböden langer Feuerrohrkessel mit grossem Durchmesser.

13. Einbauchung an Flammrohren.



13. Oberseite der vord. Flammrohrzargen an Flammrohr- oder mit solchen kombinierten Kesselarten.

14. a—c). Einbauchung kurzer, cylindrischer Feuerbüchsen.

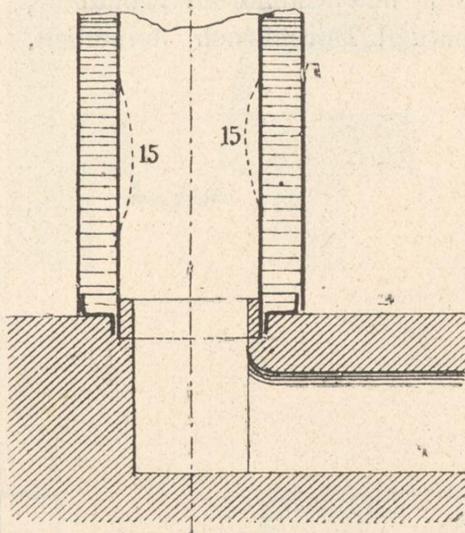


14. a) Bei senkrechten Kesseln in halber Höhe der Feuerbüchse.

14. b) Flammrohr der Tenbrink-Vorlage.

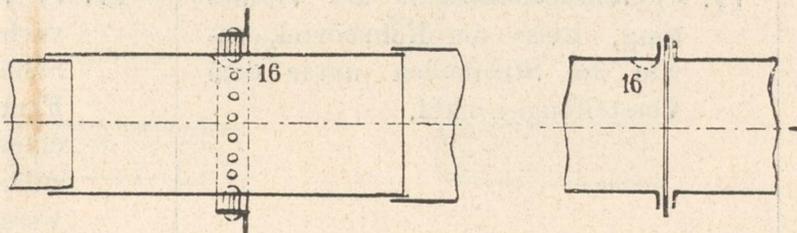
14 c) Wagrecht liegende cylindrische und ovale Feuerkammern.

15. Einbauchung senkrechter Flammrohre.



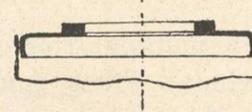
15. An Flammrohren senkrechter hinter Schweissöfen angeordneter Kessel.

16. Faltenförmige Einbauchung.



16. Unter den Winkelringen bei Flammrohrversteifungen und vor Umbürtelungen der Flammrohre.

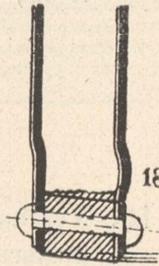
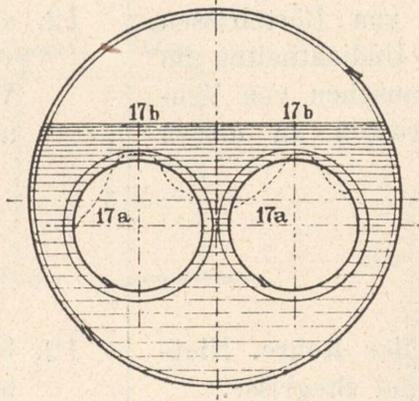
Ursachen	Folgen	Verhütung und Ausbesserung
12. a) Zu geringe Wandstärke, Mangel an Versteifung, und Verschwächung durch Ausschnitt.	12. a) Entstehung von Börtelrissen in der Decke. Undichtheiten an aufgesetzten Flanschen von Ventilen etc. Abrosten an diesen Stellen.	12. a) Genügende Materialdicke, Anwendung von Versteifungen oder gewölbten Böden, Versteifung grosser Ausschnitte durch aufgenietete Ringe.
12. b) Zu geringe Wandstärke des Rohrbodens, ungenügende Verankerung desselben, grosser Rohrschub bei langen Röhren, besonders wenn selbe mit Kesselstein belegt sind. (Ungleiche Erwärmung, bezw. Ausdehnung.)	12. b) Undichtheit der Rohre. Nietloch-, Börtel- und Stegrisse.	12. b) Solide Verankerung der Stirnböden; Anbringung von Ankerrohren ist zu vermeiden.
13. Blosslegung der Oberseite der Flammrohre durch Wassermangel, oft auch bei forcirtem Betrieb, enger Feuerbrücke, schlechtem Zug, Fettbelag, Kesselstein.	13. Verlust der Widerstandsfähigkeit kreisrunder Rohre, Verschwächung des Materiales, Auftreten von Querrissen, besonders unmittelbar vor den Krimpungen und Wasserlässigkeit der Nähte. Bei grösserer Ausdehnung sehr gefährlich.	13. Bei entsprechend grossem Flammrohr-Durchmesser die Verwendung eines Stückes Wellrohr. Aufmerksame Wartung, rechtzeitiges Speisen des Kessels. Kleinere Formveräederungen lassen sich bei weichem Materiale auspressen; kehren indessen wieder und ist diese Ausbesserung zu vermeiden. Meistens Auswechslung der Flammrohrzarge nöthig.
14. a) Oertliche Ueberhitzung durch zu grosse Rostfläche, zu engem Wasserraum zwischen Feuerbüchse und Kesselmantel oder stark belegte Kesselwand.	14. a) Wasserlässigkeit der Vernietung, Risse im Feuerthürring, gänzliches Eindringen der Feuerbüchse.	14. a) Rostfläche verkleinern; Zwischenraum zwischen Kesselmantel und Feuerbüchse nicht unter 100 mm. Verwendung möglichst weichen Speisewassers.
14. b) Ungenügende Wasserdeckung durch Auftreten von Dampfzungen, örtliche Flammenbildung bei unrichtigem Luftzutritt. Plötzliche grössere Dampfentnahme. Belag mit fettigem Kesselstein.	14. b) Vergrösserung der Einbauchung bis zum gänzlichen Eindringen.	14. b) Begünstigung des Wasserumlaufes durch grosse Verbindungsstützen. Abschluss gegen Luftzutritt am unteren Rostende. Mässiger Betrieb (10—15 kg. Verdampfung per 1 m <sup>2</sup> Heizfl. u. St.) Langsames Oeffnen neuer Dampfentnahme.
14. c) Ungenügende Wasserdeckung wegen zu grossen Feuerkammern, und Schwankungen des Wasserspiegels bei angestrenghem Betrieb; schlecht versteifte ovale Feuerkammern. Kesselsteinbelag.	14. c) dtto. mit vorher auftretender Wasserlässigkeit der Vernietung als Begleiterscheinung.	14. c) Beschränkung der Dampfproduction, Höhersetzung des Wasserstandes.
15. Ueberhitzung aus den ad 10 angeführten Ursachen und Ansammlung von Schlamm und Kesselstein bei mangelhafter Zugänglichkeit.	15. Zusammendrückung, allenfalls Bruch des Flammrohres. Sehr gefährlich.	15. Vermeidung senkrechter, mit Ueberhitze gefeuerter, hoher Flammrohrkessel, welche schwer zugänglich und nicht zu reinigen sind. Gereinigtes Speisewasser.
16. Oertliche Ueberhitzung in Folge bereits angeführter Umstände, Kesselsteinablagerung.	16. Zerrung der Niete des Versteifungsringes, Querrisse. Gefährlich.	16. Die Anwendung der erstgezeichneten Flammrohrversteifungen ist zu vermeiden. Auswechslung der schadhaften Schüsse; bei entsprechend grossem Flammrohr-Durchmesser Verwendung eines Wellrohr-Stückes.



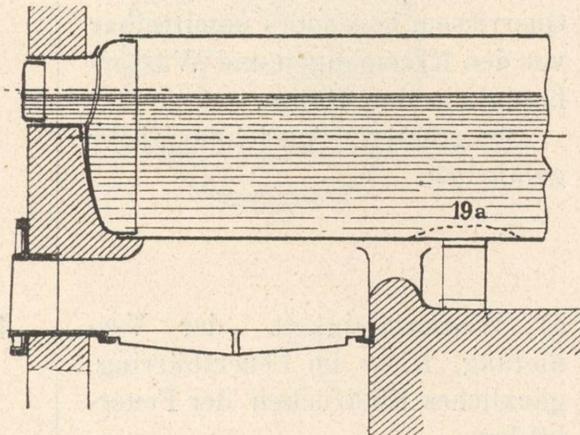
## Erscheinungsformen

## Ort des Vorkommens

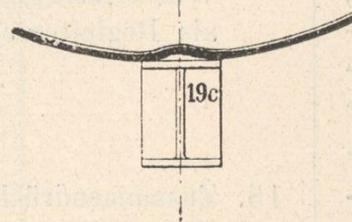
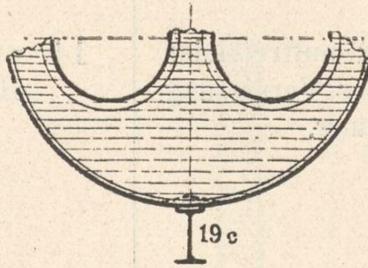
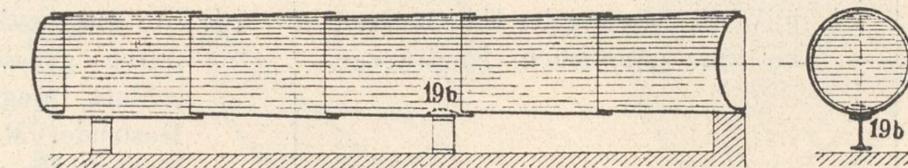
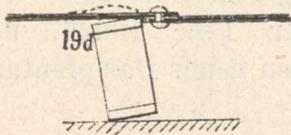
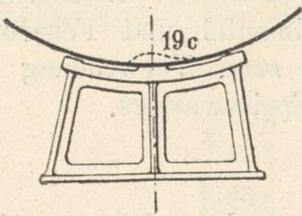
17. a) Aus- und 17b) Einbauchung  
an Flammrohren (gleichzeitig.)



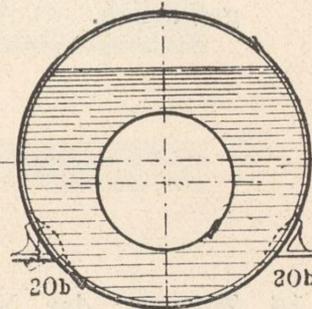
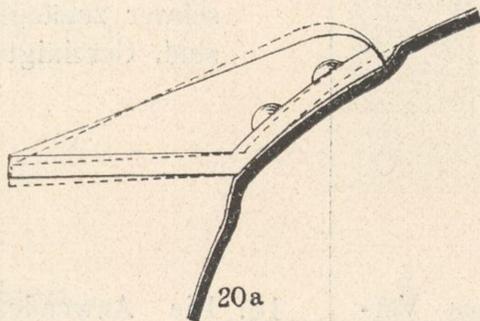
18. Herabdrücken der Feuer-  
büchse.



19. Einbeulung an Stützpunkten  
der Kesselunterseite (a, b, c, d.)



20. An Stützpunkten seitlich.



17. Seitlich innen zugekehrt,  
sehr oft beiderseits bei  
Zweiflammrohrkesseln und  
damit combinirten Arten.

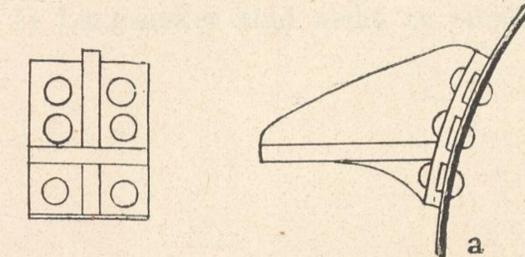
18. Bei cylindrischen, senkrech-  
ten Feuerbüchsen-Kesseln.

19. a) An Oberkesseln jeder  
Art, sobald dieselben durch  
Füsse im ersten Feuerzuge  
getragen werden ohne seit-  
liche Unterstützung, oder bei  
Nachgiebigkeit d. letzteren.

19. b) c) An Stellen, wo  
Kessel irgend einer Art  
auf Kesselfüssen aufruhn.

19. d) Am Innenblech, bei knapp  
neben die Blechkante ge-  
stelltem Kesselfuss.

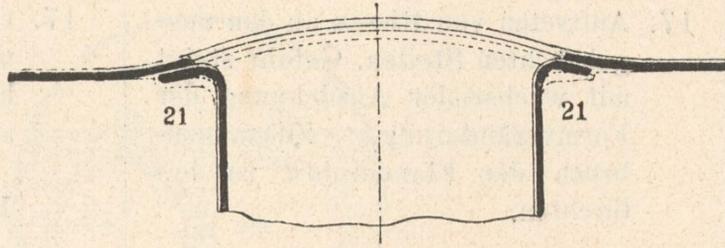
20. An Oberkesseln jeder Art  
durch gusseiserne Kessel-  
pratzen unterstützt.

Ursachen	Folgen	Verhütung und Ausbesserung
<p>17. Ueberhitzung mangels genügender Abkühlung bei ungenügendem Wasserausgleich, bei zu kleinem Zwischenraum der Rohre, zu langen Zargen, mit teleskopförmiger Anordnung, nicht völlig kreisrunder Herstellung der Rohre oder zu schwachem Bleche.</p>	<p>17. Auftreten von Rissen an den ausgebauten Stellen. Gefahr steigt mit wachsender Ausdehnung der Formveränderung, Zusammenbruch der Flammrohre zu befürchten.</p>	<p>17. Genügende Entfernung der Flammrohre, nicht zu grossen Durchmesser im Verhältnis zum Aussenmantel. Geringster Abstand zwischen den Flammrohren 200 mm. Länge der Flammrohrschüsse 1000 bis 1200 mm. Adamson-Börtelnietung der Rundnähte. Herstellung jedes Schusses aus einer Blechtafel, genau runde Form durch Laschennietung oder Schweissung der Längsnähte erreichbar. Langnähte unter die Rostebene; bei entsprechend grossem Flammrohrdurchmesser Verwendung von Wellrohren. Auswechslung der Flammrohrschüsse; nur bei geringer Ausbauchung auspressen. So ausgebesserte Stellen dauernd zu beobachten, weil Ausbauchungen meist wiederkehren.</p>
<p>18. Breiter Grundring von ungenügender Höhe.</p>	<p>18. Einseitiges Verschieben und Umkanten des Grundringes, Undichtigkeit desselben, Furchenbildung, Abzehrung.</p>	<p>18. Schmäler, entsprechend hoher Grundring, allenfalls elastische Verbindung des Rohrbodens mit dem Oberboden.</p>
<p>19. a) Wirkung des Druckes von aussen durch die Dehnung des im ersten Feuerzuge liegenden Kesselfusses, ferner durch die vereinigte Last des Kessels (oft auch des Mauerwerkes) an diesen Stellen.</p>	<p>19. a) Wasserlässigkeit der Rundnaht. Entstehen von Rundrissen in der Nähe des Kesselfusses. Gefährlich.</p>	<p>19. a) Vermeidung von Kesselfüssen im ersten Feuerzuge. Seitliche Unterstützung durch Kesselpratzen od. Aufhängung an Traversen. Diese Formveränderung kann bei weichem Materiale im warmen Zustand ausgerichtet werden.</p>
<p>19. b) c) Die Druckwirkung des Kessels vereinigt sich in Folge mangelhafter Unterstützung auf eine so kleine Fläche, dass eine Einbeulung eintritt. Häufig entspricht die Krümmung der Kesselfüsse nicht der des Kessels, oft wird das Auflager schlecht unterkeilt, oder geht durch Setzungen des Mauerwerkes verloren.</p>	<p>19. b) c) Wasserlässigkeit der nächsten Rundnaht, Bildung von Rissen neben dem Kesselfuss. Begünstigung des Abzehrns an den verletzten Blechstellen der Innenseite.</p>	<p>19. b) c) Kessel sollen nicht auf nachgiebigem Mauerwerk lagern, sondern auf gut passenden und gut unterstützten Kesselfüssen. Ausbesserung durch Versetzen der Kesselfüsse an eine unversehrte Stelle.</p>
<p>19. d) Schub des Kessels bringt ein Kippen der Stütze hervor.</p>	<p>19. d) Abheben des Innenbleches, Wasserlässigkeit, Risse in der Stemmfuge, besonders bei mangelhaftem Materiale.</p>	<p>19. d) Der Kesselfuss ist unter das Aussenblech zu setzen.</p>
<p>20. Zu grosse Entfernung der Unterstützungspunkte (über 2 m), ungenügende Breite der gusseisernen Kesselpratzen. Der Druck des Kesselgewichtes vereinigt sich auf kleine Flächen bei mangelnder Unterstützung des übrigen Kesselkörpers.</p>	<p>20. Wasserlässigkeit der Rundnaht. Entstehen von Rissen im Blech an diesen Stellen.</p>	<p>20. Anwendung breiter Kesselträger von nachstehender Ausführung.</p>
		 <p>Nach vollendeter Einmauerung, Untersuchung sämtlicher Kesselstützpunkte hinsichtlich ihres Auflagers. Zur Druckvertheilung empfiehlt sich bei grossen Kesseln, unter den Kesselträgern eine Eisenbahnschiene durchzuziehen. Wenn bereits grosse Spannung im Materiale vorhanden ist, verspürt man bei der Untersuchung mit dem Hammer ein Zurückschnellen desselben bei a unmittelbar unter der Nietung.</p>

## Erscheinungsformen

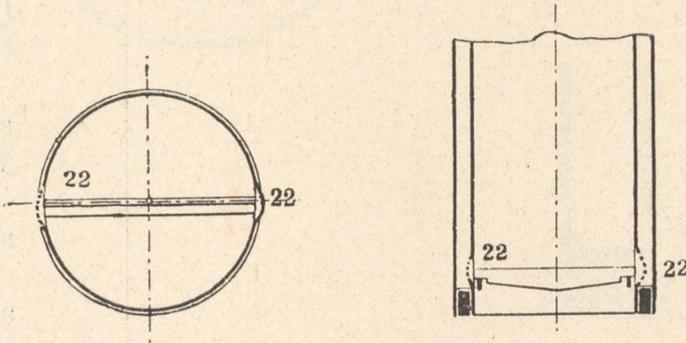
## Ort des Vorkommens

21. An Verbindungsstutzen.



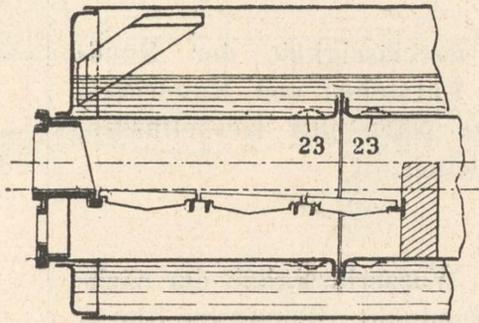
21. An Ober- und Unterkesseln unmittelbar um die Verbindungsstutzen - Nietung, insbesondere bei Bouilleurkesseln.

22. Einbeulung innengeheizter Kesseltheile.



22. In Flammrohren oder Feuerbüchsen, wo der Rost oder Rostträger den Kesselkörper trifft.

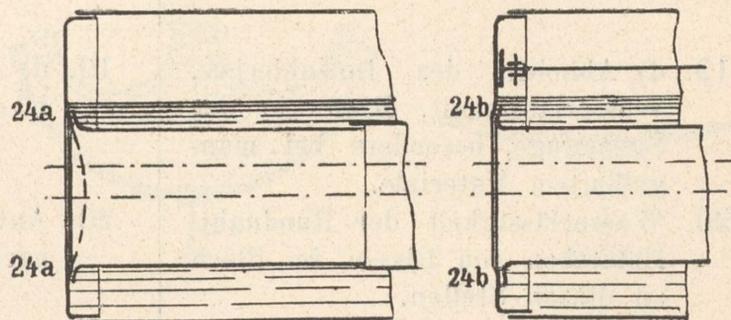
23. Wulstförmige Auftreibung, rundlaufende Beulung.



23. An den Enden gebörtelter Flammrohre, wenn selbe unmittelbar über oder vor der Feuerbrücke liegen, besonders bei unnachgiebigen, zu tief verankerten Stirnwänden. Bei nicht gebörtelten Flammrohren und langen Schüssen treten nur Eindrückungen auf.

Kommt auch vereint mit Eindrückung vor.

24. a—b) Einbeulung ebener Kesselwände.



24. a) An der vorderen Stirnwand von Flammrohrkesseln, insbesondere bei Einflammrohrkesseln um die Rundnaht des Rohres herum, bei gleichzeitiger Eindrückung des letzteren.

24. b) Vordere und rückwärtige Stirnwand oberhalb des Flammrohres.

25. Einbeulung an beliebiger Stelle der Kesselwand.

25. Nur Kesselaussenseite.

Ursachen	Folgen	Verhütung und Ausbesserung
<p>21. Druck- und Hebelwirkung durch das Eigengewicht bei ungenügend oder schlecht gestützten Kesselkörpern (durch Eintrocknen des Mauerwerkes verliert der Stützpunkt seine Unterlage); geringe Blechstärken fördern diese Erscheinung.</p>	<p>21. Entstehen von Rissen in der Kesselwand an den betreffenden Stellen. Bei grosser Materialspannung tritt leicht ein Durchbruch der Kesselwand ein.</p>	<p>21. Der Kessellagerung ist besonders bei Doppelkesseln, welche in Folge der Hebelwirkung, hervorgerufen durch ihre Form, grosse Neigung zu Eindrückungen an den Stützpunkten zeigen, eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen.</p>
<p>22. Zu lange Rostaufleger oder Roststäbe; grosse Dehnung derselben in Folge starker Ueberhitzung.</p>	<p>22. Undichtheiten, bezhw. Risse.</p>	<p>22. Anwendung von Rostträgern und Roststäben von solcher Länge, dass der Wärmeausdehnung derselben Raum gelassen ist.</p>
<p>23. Oertliche Ueberhitzung bei angestregter Feuerung und schlechtem Zug. (Stauhitzte.) Stirnwände zu wenig nachgiebig.</p>	<p>23. Materialverschwächung und Verschwächung durch Formveränderung. Auftreten von Spannungen und Wasserlässigkeit der Nietrundnaht. In geringem Ausmass ganz ungefährlich.</p>	<p>23. Genügender Zug. Vermeidung allzusteifer Stirnböden. Auswechslung der Rohre, nur bei bedeutenderer Ausdehnung, und Eintreten von Begleiterscheinungen nöthig; bei entsprechend grossem Flammrohr-Durchmesser die Verwendung eines Stückes Wellrohr.</p>
<p>24. a) Verkürzung der Länge, durch Eindringen zu schwacher, teleskopförmig verbundener Flammrohre; auch durch die Anarbeitung zu kurzer Flammrohre hervorgerufen.</p>	<p>24. a) Wasserlässigkeit der Rundnähte und Auftreten von Nietloch- und Börtelrissen, an der Verbindungsrundnaht mit dem Stirnboden.</p>	<p>24. a) Vermeidung zu geringer Wandstärke und zu grosser Schusslängen der Flammrohre, sowie der teleskopartigen Verbindung überhaupt; Flammrohrlänge muss der inneren Bodenentfernung genau entsprechen.</p>
<p>24. b) Unpassende Versteifung durch Längsanker, deren Gewicht allein bedeutenden Zug verursacht; bei Erwärmung des Systems bleibt der Anker kürzer als Flammrohr und Mantel.</p>	<p>Wie 24. a)</p>	<p>24. b) Längsanker sind nicht zu empfehlen.</p>
<p>25. Durch Stoss von aussen; Auffallen des Kessels bei der Beförderung.</p>	<p>25. Nur in der Nähe der Nietnaht führt diese Einbeulung eine Lockerung derselben herbei; wenn Einbauchung ohne Riss, dann ungefährlich.</p>	<p>25. Sorgfältige Beförderung. Wenn das Blech nur eingebault, kann an zugänglichen Stellen ausgepresst werden; Nieten und Nähte nachstemmen. Bei stärkerer Beschädigung gründliche Ausbesserung nöthig.</p>