

4. Ausgeführte Kessel.

a) Heizrohrkessel.

I. Kessel der P_s-Lokomotive der preußischen Staatsbahnen (Abb. 84). Kommt in ähnlicher Ausführung bei den meisten neueren Heißdampflokomotiven der preußischen Staatsbahn vor.

Dampfüberdruck	12 kg/qcm
Wasserinhalt, bei 150 mm Wasserstand über Feuerbüchse gemessen	6,50 cbm
Dampfraum, bei 150 mm Wasserstand über Feuerbüchse gemessen	2,65 cbm
Verdampfungsoberfläche	9,50 qm
Rostfläche ($R_{gz} = R_w + R_{ü} = 2,358 + 0,262$)	2,62 qm
Heizfläche in der Feuerbüchse, feuerberührt	14,35 qm
Heizfläche in den Heiz- und Rauchrohren, feuerberührt	131,93 qm
$H_w =$	146,28 qm
Heizfläche im Überhitzer ($H_{ü}$)	58,9 qm
Anzahl der Rauchrohre von 125/133 mm Durchmesser	26 Stück
Anzahl der Siederohre von 45/50 mm Durchmesser	123 Stück
Heizrohrlänge (gleich Langkessellänge) zwischen den Rohrwänden	4700 mm
Kesseldurchmesser, lichte Weite des Langkessels ¹⁾	1600 mm
Dom-Durchmesser, lichte Weite	740 mm
Rauchkammerdurchmesser, lichte Weite	1870 mm
Rauchkammerlänge	1800 mm
Verhältniszwerte $\left\{ \begin{array}{l} H_w : R_w \cong \dots \dots \dots 62,0 \\ H_{ü} \cong \dots \dots \dots 24,8\% \text{ von } H_w \end{array} \right.$	
Blechstärken :	
Langkessel	16 mm
Rauchkammer	15 mm
Rauchkammer-Rohrwand	26 mm
Stehkessel-Decke	20 mm
Stehkessel-Seitenwände	16 mm
Stehkessel-Rückwand	16 mm
Stehkessel-Vorderwand (Stiefelknecht)	16 mm
Feuerbüchs-Mantel	16 mm
Feuerbüchs-Rückwand	16 mm
Feuerbüchs-Rohrwand $\left\{ \begin{array}{l} \text{oberer Teil} \dots \dots \dots 26 \text{ mm} \\ \text{unterer Teil} \dots \dots \dots 16 \text{ mm} \end{array} \right.$	

Bevor die Stiefelknechtplatte mit dem Langkessel verbunden ist, wird die schmale Feuerbüchse von vorn eingebracht. Zur Bildung der Schüröffnung (Rechteckform) wird ein schmiedeeiserner Ring zwischen Stehkessel- und Feuerbüchs-Rückwand genietet. Der Langkessel ist zweischüssig, der Stehkesselmantel dreiteilig, 26 Rauchrohre in vier wagerechten Reihen (Schmidt-Großrohrüberhitzer), 123 Siederohre neben und zwischen den Rauchrohren. Der Reglerdom sitzt auf

¹⁾ Hinterer Schuß.

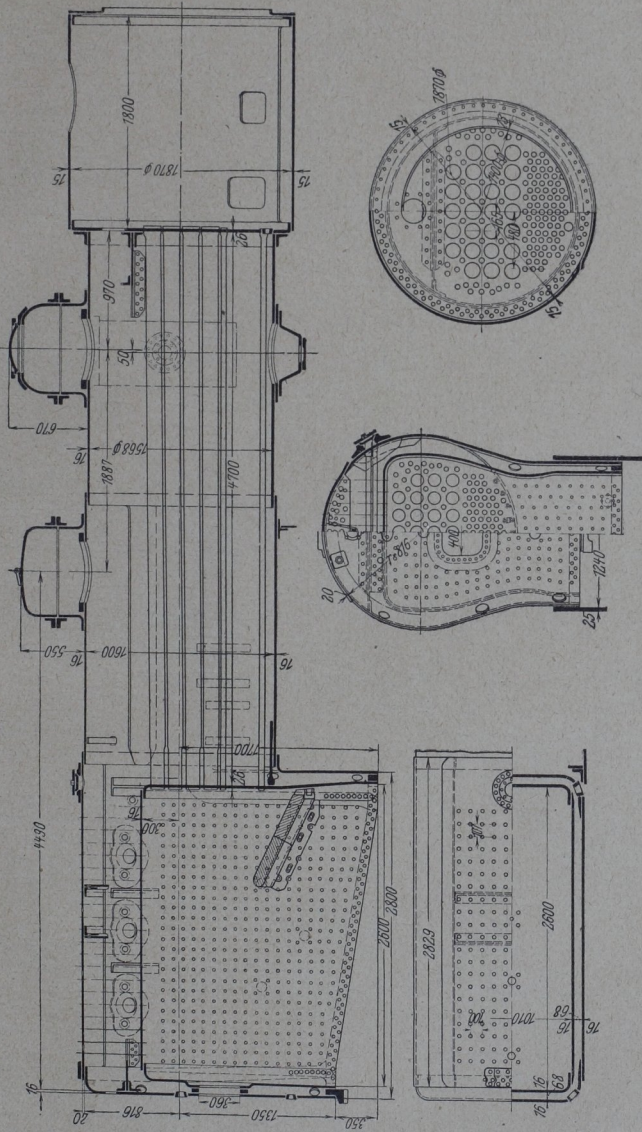


Abb. 84. Kessel der preussischen P₈-Lokomotive.

dem hinteren Kesselschuß, auf dem vorderen der Speisedom von gleichem Durchmesser zur Aufnahme des Schlammabscheiders. Unterhalb des Speisedoms am gleichen Kesselschuß unten entgegengesetzt zum Dom ist ein Schlamm-sammler angeordnet.

Nietungen. Die Rundnähte (Quernähte) der zwei Langkesselschüsse haben zweireihige versetzte Überlappungs-nietung, die Längsnähte Doppellaschennietung. Der Bodenring von 68 mm Breite verbindet durch zwei gegeneinander versetzte Nietreihen Stehkessel und Feuerbüchse. Verbindung der vorderen Rohrwand mit dem Langkessel durch einen Winkelring und durch doppelte Nietreihe an beiden Schenkeln des Winkels.

Verankerungen bzw. Versteifungen. Feuerbüchs-Seiten-, -Vorder- und -Hinterwände sind mit den entsprechenden Wänden des Stehkessels verbunden durch zylindrische, hohle, kupferne Stehbolzen (Seitenstehbolzen) von 26 mm Gewinde mit 10 Gang auf 1", die am äußeren Ende beim Anstauchen geschlossen werden. Feuerbüchsdecke mit Stehkesseldecke verbunden durch flußeiserne Deckenstehbolzen von 26 mm Durchmesser mit Köpfen außen, und mit aufgeschraubten Muttern an der Feuerseite. Statt der vordersten Deckenstehbolzen zehn kurze Bügelanker (Tragbügel).

Zum Verhindern von Anbrüchen in den oberen Gewinden der Deckenstehbolzen in den seitlichen Längsreihen beim Ausdehnen der Decke sind etwa über Feuerbüchsmittle zwei senkrechte Querversteifungen vorgesehen. Versteifung des Stehkesselmantels durch jederseits drei aufgesetzte Verstärkungsbleche, durch sieben wagerechte kräftige Stangen-Queranker und durch Blechanker. Verbindung des Langkessels mit der Feuerbüchs-Rohrwand durch neun Rohrwandanker. Wagerechte Versteifung des oberen Teiles der vorderen Rohrwand gegen den Langkessel, sowie der Stehkesselrückwand oberhalb der Feuerbüchsdecke gegen Stehkesselmantel durch Blechanker.

Reinigungs- und Entleerungsvorrichtungen. Große Luken: jederseits zwei Stück am Stehkesselmantel oberhalb der Feuerbüchsdecke; ein Stück oben am Vorderende von Mitte Stehkesselmantel; jederseits ein Stück für die Ablenkbleche des Speisewasserreinigers etwas oberhalb Mitte Langkessel-Vorderschuß. Kleine Luken: vier Stück an den vier tiefgelegenen Ecken des Stehkesselmantels dicht oberhalb Bodenring; jederseits ein Stück unterhalb der tiefsten Siederohrreihe in der Stiefelknechtlatte in Höhe der Feuerbüchsdecke in der Stehkesselrückwand und etwas unterhalb der Türunterkante in der Stehkesselrückwand, immer an den Umbiegungen der Bleche. Schraubenpfropfen: ein Stück in Rauchkammer-Rohrwand unterhalb der tiefsten Rohrreihe und jederseits drei Stück auf dem unteren Teil des Stehkesselmantels.

II. Hinterkessel der im Jahre 1920 von Borsig gebauten 1E1-Heißd.-Zw.-Tenderlok. für die Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft (Abb. 85). Er ist außen 2080 mm breit, ragt also über Rahmenbleche und Räder hinaus. Der einteilige Stehkesselmantel wird durch Fortsetzung der oberen Hälfte des Langkessels gebildet. Die Rückwand ist geneigt.

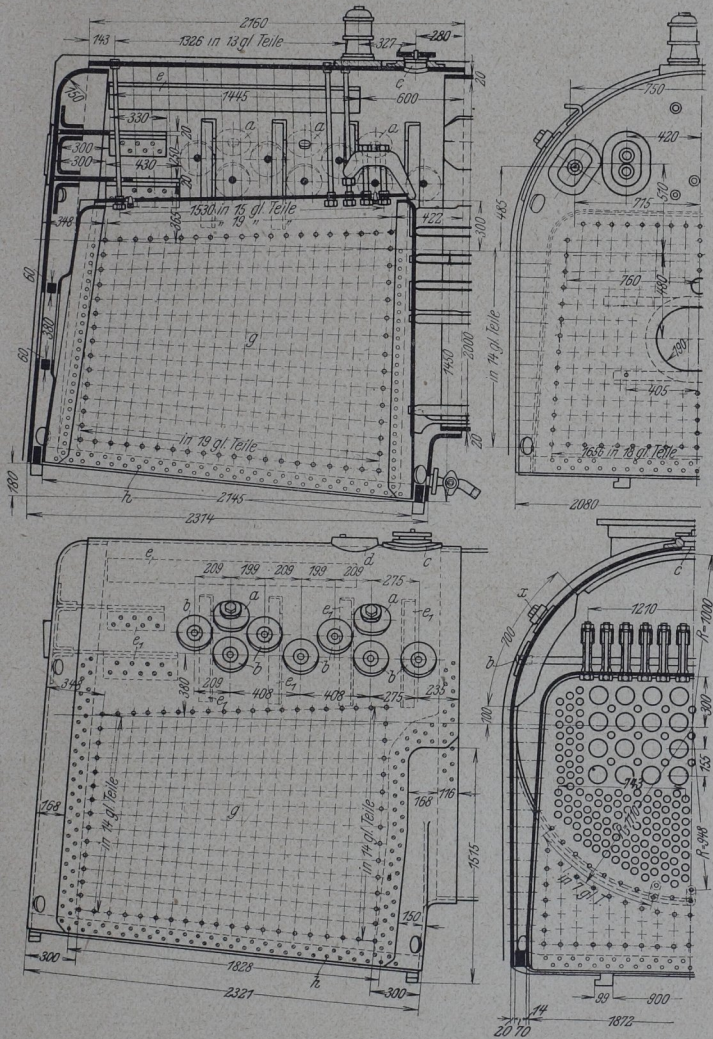


Abb. 85. Hinterkessel der 1E1-Heißdampf-Zwilling-Tenderlokomotive für die Halberstadt-Blankenburger Eisenb.-Ges. (Borsig).

Dampfüberdruck	14 kg/qcm
Wasserinhalt des Kessels, bei 150 mm Wasserstand über Feuerbüchse gemessen	7,69 cbm
Dampfraum des Kessels, bei 150 mm Wasserstand über Feuerbüchse gemessen	3,9 cbm
Verdampfungsoberfläche	10,0 qm
Rostfläche ($R_{gz} = R_w + R_{ü} = 3,564 + 0,396$)	3,96 qm
Heizfläche in der Feuerbüchse (feuerberührt)	13,62 qm
" " den Heiz- und Rauchrohren (feuerberührt)	167,24 qm
	$H_w = 180,86$ qm
Heizfläche im Überhitzer ($H_{ü}$)	54,14 qm
Verhältniswerte $\left\{ \begin{array}{l} H_w : R_w \cong \dots \dots \dots 50,7 \\ H_{ü} \cong \dots \dots \dots 33,4 \text{ \% von } H_w \end{array} \right.$	
Blechstärken:	
Stehkessel-Mantel	20 mm
Stehkessel-Rückwand	18 mm
Stehkessel-Vorderwand (Stiefelknecht)	18 mm
Feuerbüchse-Mantel	14 mm
Feuerbüchse-Rückwand	14 mm
Feuerbüchse-Rohrwand	25 mm

Der zugehörige Langkessel mit 3700 mm Rohrlänge zwischen den Rohrwänden ist nur einschüssig und mit 2,0 m innerem Durchmesser außergewöhnlich weit. Das Langkesselblech ist 20 mm, die Rauchkammer-Rohrwand 25 mm stark.

Versteifung der Feuerbüchse durch Deckenstehbolzen. Die ersten drei Reihen sind kurze Bügelanker. Der Stehkesselmantel ist teils durch jederseits aufgesetzte Verstärkungsbleche (e), teils durch Verstärkungswinkel (e₁) versteift; ferner durch sieben wagerecht angeordnete Queranker (b). Die Stehkesselrückwand ist oberhalb der Feuerbüchse gegen den Stehkesselmantel durch Blechanker versteift.

Abb. 86 zeigt das Stehkesselmantelblech in gestrecktem Zustande. In a sitzen die großen Waschlukn (links eine, rechts zwei); in b greifen die Queranker an (sieben Stück); c ist die Reinigungs- und Füllöffnung für den vorderen Teil des Hinterkessels, auf d sitzen die beiden Sicherheitsventile; e sind Verstärkungsbleche und e₁ die Nietlöcher zur Befestigung von Versteifungswinkeln; in f greifen die Deckenanker an; g sind die Stehbolzen- und h die Nietlöcher.

III. Kessel der 1 C 1 - Heißd. - Z w. - S - Lok. für die orientalischen Eisenbahnen (Abb. 87), gebaut von Hanomag¹⁾. Zweischüssiger Rundkessel von 1460 mm lichtigem Durchmesser bei 15 mm Blechstärke, dessen hinterer Schuß gegen den Stehkessel zu um 82 mm im Durchmesser konisch erweitert ist. Unterkante des hinteren Schusses wagerecht. Diese „wagon-top“-Form bringt genügende Überhöhung der runden Stehkesseldecke gegen die flache Feuerbüchse mit sich. Vorn beträgt der Zwischenraum zwischen der Decke des Stehkessels und der Feuerbüchse 508 mm und erhöht sich nach rückwärts, infolge Neigung der Feuerbüchse, auf 543 mm. Hiermit ist auch eine gewünschte Vergrößerung des Dampfraumes verbunden. Die beiden Kesselschüsse sind stumpf gegeneinander gesetzt

¹⁾ Hanomag-Nachrichten, Mai 1917

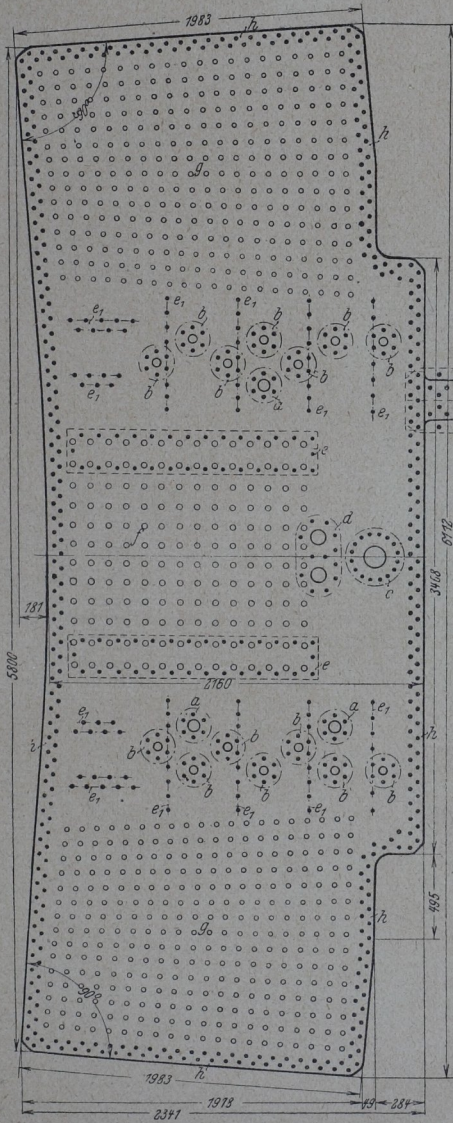


Abb. 86. Abgewickeltes Mantelblech des Stehkessels in Abb. 85.

und mittels innerer Rundlasche bei vierreihiger Vernietung verbunden. Die Längsnähte der Kesselschüsse haben schmalere äußere und breitere Innenlaschen bei ebenfalls vierreihiger Vernietung. Am Rauchkammerende ist die vordere Längsnaht auf etwa 300 mm Länge verschweißt.

Die breite Feuerbüchse liegt über dem Rahmen. Das Feuerloch hat rechteckige Form von 360/400 mm. In der Feuerbüchse ist ein Feuergewölbe von 600 mm Länge, das aus einzelnen Steinen aufgebaut wird und unmittelbar auf den in den Feuerbüchseitenwänden angebrachten Kloben mittels der langen, seitlichen Kämpfersteine aufruhet. Die geräumige Rauchkammer ist an den Rundkessel mittels Schmiedeeisenringes von nur 35 mm Stärke angeschlossen, so daß sie mit dem Kesselverschälungsblech bündig verläuft, was das Aussehen des ganzen Kessels günstig beeinflußt.

Um noch genügende Tiefe der Stiefelknechtplatte zu erzielen, ohne sie hierbei zu stark neigen zu müssen, und mit Rücksicht auf die breite Feuerbüchse, mußte der Kessel möglichst hoch gelegt werden, und zwar liegt die Mitte 2925 mm über S. O. Die Krestiefe beträgt hierbei 614 mm. Der Bodenring hat an allen vier Ecken heruntergezogene äußere, 25 mm starke Lappen. Hierdurch wird die Anfertigung der Feuerbüchse verteuert; es besteht jedoch der Vorteil einer gleichmäßigeren Verteilung der Ecknieten und die Anwendung von Eckschrauben, und das sonst so häufig vorkommende Lecken dieser Ecken wird vermieden.

Rohrlänge zwischen den Rohrwänden 4600 mm. Die in zwei wagenrechten Reihen angeordneten 21 Stück nahtlos gezogenen Rauchrohre von 119/127 mm Durchmesser sind am hinteren Ende auf 500 mm Länge als Wellrohre nach Bauart „Pogany-Lahmann“ ausgebildet. Die Überhitzerrohre von 28/36 mm Durchmesser reichen bis 550 mm vor die Feuerbüchsewand und sind dort mit aufgeschraubten Stahlgußkappen versehen. Unter und zwischen den Rauchrohren befinden sich 126 flußeiserne Siederohre von 45/50 mm Durchmesser, die am Feuerbüchsende kupferne, 105 mm lange, 4½ mm starke Vorschuhe besitzen.

Verankerung der Hinterkesselbleche durch kupferne Stehbolzen und flußeiserne Deckenstehbolzen. Die beiden vordersten Reihen der letzteren sind an schmiedeeisernen Bügeln aufgehängt. Um beiderseits für die beiden äußeren, seitlichen Reihen der Deckenstehbolzen genügende Gewindefleischstärke in dem gewölbten Stehkesselmantel zu erzielen, wurden äußere Beilaglaschen von 13 mm Stärke vorgesehen. Die übrige Verankerung ist gleichfalls die sonst übliche.

In den Grundzügen fast übereinstimmend mit diesem Kessel ist der in Abb. 88, ebenfalls von Hanomag gebaute, der 1 C 1 - Heißd.-Zw.-S-Lok. für die oldenburgische Staatsbahn.

IV. Englischer Kessel der 1917 gebauten 2 B - Heißd.-S-Lok. für die Hochland-Bahn (Abb. 89). Kennzeichnend ist die tiefe Feuerbüchse mit Belpairedecke und das Feuergewölbe. Die beiden ersten Deckenankerreihen sind beweglich an einen Träger aufgehängt. Die Versteifung der über den runden Kesselschuß ragenden Ecken erfolgt durch je einen Längsanker. Die Feuerbüchse besteht aus Kupfer. Der geneigte Kipp-

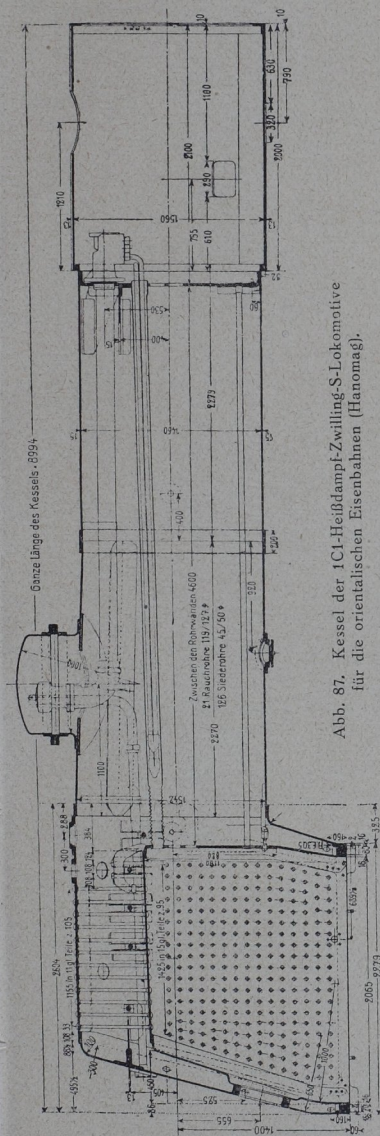


Abb. 87. Kessel der 1Cl-Heißdampf-Zwillings-S-Lokomotive für die orientalischen Eisenbahnen (Hanomag).

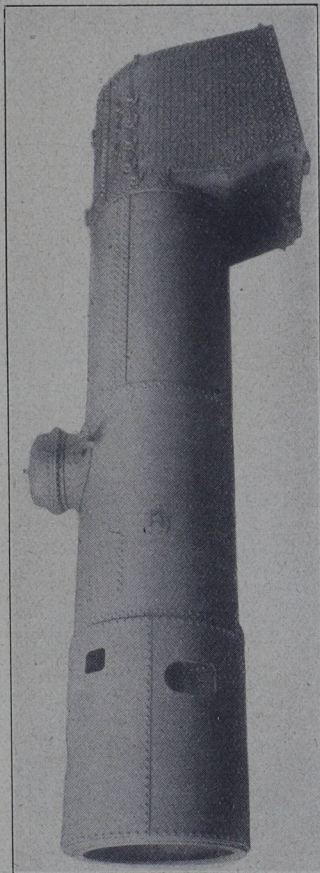


Abb. 88. Kessel der 1Cl-Heißdampf-Zwillings-S-Lokomotive für die oldenburgische Staatsbahn (Hanomag).

und mittels innerer Rundlasche bei vierreihiger Vernietung verbunden. Die Längsnähte der Kesselschüsse haben schmalere äußere und breitere Innenlaschen bei ebenfalls vierreihiger Vernietung. Am Rauchkammerende ist die vordere Längsnaht auf etwa 300 mm Länge verschweißt.

Die breite Feuerbüchse liegt über dem Rahmen. Das Feuerloch hat rechteckige Form von 360/400 mm. In der Feuerbüchse ist ein Feuergewölbe von 600 mm Länge, das aus einzelnen Steinen aufgebaut wird und unmittelbar auf den in den Feuerbüchsenwänden angebrachten Kloben mittels der langen, seitlichen Kämpfersteine aufliegt. Die geräumige Rauchkammer ist an den Rundkessel mittels Schmiedeeisenringes von nur 35 mm Stärke angeschlossen, so daß sie mit dem Kesselverschälungsblech bündig verläuft, was das Aussehen des ganzen Kessels günstig beeinflußt.

Um noch genügende Tiefe der Stiefelknechtplatte zu erzielen, ohne sie hierbei zu stark neigen zu müssen, und mit Rücksicht auf die breite Feuerbüchse, mußte der Kessel möglichst hoch gelegt werden, und zwar liegt die Mitte 2925 mm über S. O. Die Krestiefe beträgt hierbei 614 mm. Der Bodenring hat an allen vier Ecken heruntergezogene äußere, 25 mm starke Lappen. Hierdurch wird die Antertigung der Feuerbüchse verteuert; es besteht jedoch der Vorteil einer gleichmäßigeren Verteilung der Ecknieten und die Anwendung von Eckschrauben, und das sonst so häufig vorkommende Lecken dieser Ecken wird vermieden.

Rohrlänge zwischen den Rohrwänden 4600 mm. Die in zwei wagenrechten Reihen angeordneten 21 Stück nahtlos gezogenen Rauchrohre von 119/127 mm Durchmesser sind am hinteren Ende auf 500 mm Länge als Wellrohre nach Bauart „Pogany-Lahmann“ ausgebildet. Die Überhitzerrohre von 28/36 mm Durchmesser reichen bis 550 mm vor die Feuerbüchsenrohrwand und sind dort mit aufgeschraubten Stahlgußkappen versehen. Unter und zwischen den Rauchrohren befinden sich 126 flußeiserne Siederohre von 45/50 mm Durchmesser, die am Feuerbüchsende kupferne, 105 mm lange, 4 $\frac{1}{2}$ mm starke Vorschuhe besitzen.

Verankerung der Hinterkesselbleche durch kupferne Stehbolzen und flußeiserne Deckenstehbolzen. Die beiden vordersten Reihen der letzteren sind an schmiedeeisernen Bügeln aufgehängt. Um beiderseits für die beiden äußeren, seitlichen Reihen der Deckenstehbolzen genügende Gewindefleischstärke in dem gewölbten Stehkesselmantel zu erzielen, wurden äußere Beilaglaschen von 13 mm Stärke vorgesehen. Die übrige Verankerung ist gleichfalls die sonst übliche.

In den Grundzügen fast übereinstimmend mit diesem Kessel ist der in Abb. 88, ebenfalls von Hanomag gebaute, der 1 C 1 - Heißd.-Zw.-S.-Lok. für die oldenburgische Staatsbahn.

IV. Englischer Kessel der 1917 gebauten 2 B - Heißd.-S.-Lok. für die Hochland-Bahn (Abb. 89). Kennzeichnend ist die tiefe Feuerbüchse mit Belpairedecke und das Feuergewölbe. Die beiden ersten Deckenankerreihen sind beweglich an einen Träger aufgehängt. Die Versteifung der über den runden Kesselschuß ragenden Ecken erfolgt durch je einen Längsanker. Die Feuerbüchse besteht aus Kupfer. Der geneigte Kipp-

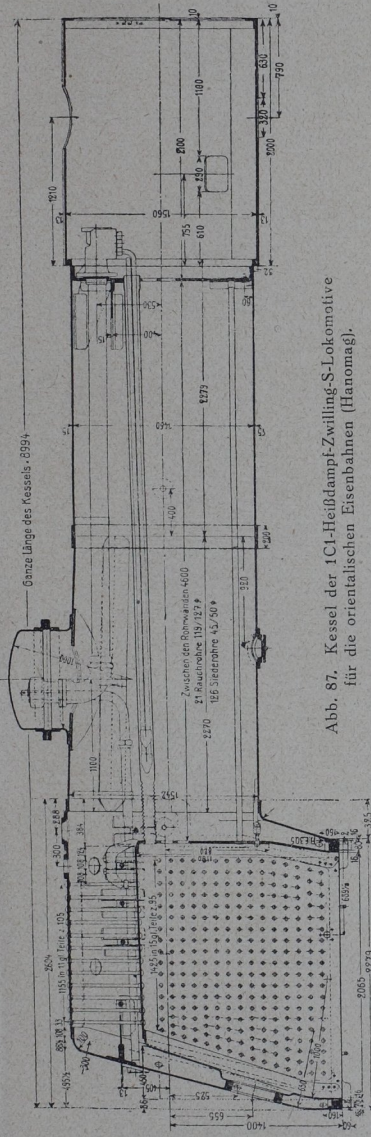


Abb. 87. Kessel der 1C1-Heißdampf-Zwilling-S-Lokomotive für die orientalischen Eisenbahnen (Hanomag).

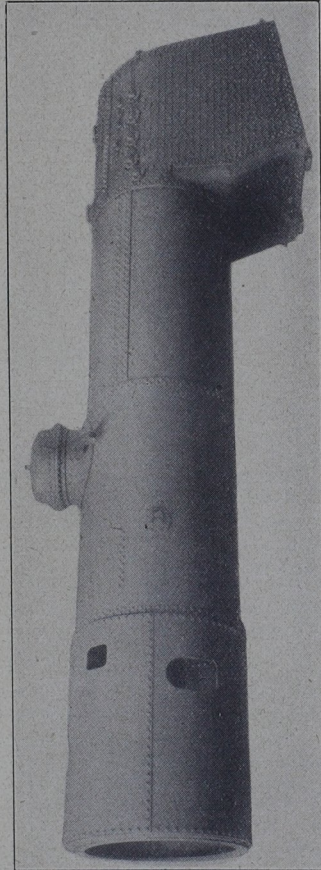


Abb. 88. Kessel der 1C1-Heißdampf-Zwilling-S-Lokomotive für die oldenburgische Staatsbahn (Hanomag).

rost von 2,1 qm Fläche ist 1867 mm lang. Die vorderste Roststabelle ist kippbar. Eine einteilige Stiefelknechtplatte verbindet Stehkessel mit Langkessel. Letzterer besteht aus zwei teleskopartig ineinander geschobenen Schüssen, von denen der hintere 1465 mm, der vordere 1437 mm Durchmesser außen mißt. Im Langkessel liegen 118 Stück nahtlos gezogene flußeiserne Siederohre von 51 mm und 21 Rauchrohre von 127 mm äußerem Durchmesser. Längsversteifungen des Kessels bilden mehrere im Dampfraum liegende, mit Spannschrauben versehene Längsanker. Die vordere Rohrwand ist, wie in England allgemein üblich, mittels Winkelring mit dem ersten Langkesselschuß verbunden. In der erweiterten Rauchkammer ist der Sammelkasten nebst Dampfdufen eines Robinonüberhitzers untergebracht. Abschluß nach unten durch eine gußeiserne Rahmenquerverbindung zwischen den außen liegenden Zylindern. Bei Innenzylindern bildet das Zylindergußstück selbst den Rauchkammerboden. Die wasserberührten Heizflächen sind:

in den Siederohren	65,31 qm
in den Rauchrohren	29,08 qm
in der Feuerbüchse	11,52 qm
gesamte wasserberührte wasserverdampfende Heizfläche	105,91 qm
Überhitzerheizfläche	16,72 qm

b) Wasserrohrkessel.

I. Stroomann-Kessel der Gs¹-Lokomotive der preußischen Staatsbahnen, gebaut von Orenstein & Koppel (Abb. 90). Es ist ein Lokomotiv-Wasserrohrkessel mit Wellrohrfeuerbüchse (ähnlich „Lenz“ und „Vanderbilt“); die kupferne Feuerbüchse mit den zahlreichen Stehbolzen, sowie die Rohrwand mit den leicht undicht werdenden Siederohren fällt also fort.

Der hintere Teil besteht aus einem Zylinderkessel von 1950 mm Durchmesser und 21 mm Blechstärke mit zwei gewölbten Böden, in denen ein gewelltes Flammrohr von 1200 mm lichter Weite eingebaut ist. Die Verbindung des Flammrohres mit den beiden Böden geschieht durch besondere Übergangsstücke, die rückwärts durch Niete beiderseits verbunden, jedoch vorn teilweise aufgeschweißt sind. Versteifung der beiden gewölbten Böden durch zwei durchgehende Längsanker, vorn außerdem durch zwölf besondere Stehbolzen zwischen Flammrohrboden und Kesselwand. Die äußere größte Länge des Kessels beträgt etwa 4600 mm. Der Rost hat 3 qm Fläche.

Der anschließende Wasserrohrkessel besitzt eine vordere geneigte, vollkommen geschweißte 22 mm starke Wasserkammer; sie ist durch zahlreiche Stehbolzen versteift. Die rückwärtige Wand wird durch den Zylinderkessel selbst gebildet, dessen Wand ebenfalls geneigt ist. Die dadurch bedingte, bei Wasserrohren erforderliche Neigung ergibt zusammen mit dem durch Ablenkungsplatten hervorgerufenen Richtungswechsel der Feuergase das Aufsteigen des Dampfes und erzielt somit auch den notwendigen Wasserrücklauf. In den unteren, durch Schamottesteine vor der Stichflamme geschützten Rohren erfolgt die Zuströmung des Wassers. Die im Mittel etwa 3350 mm Länge erreichenden 111 Stück flußeisernen Wasserrohre haben 82,5/89 mm Durchmesser. Die vordere Wasserkammer hat unten ein Mannloch und trägt außen die ent-