

ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG,

OBERINGENIEUR ZU HANNOVER, CORRESPOND. UND EHRENMITGLIED VERSCHIEDENER ARCHITECTEN- UND INGENIEURVEREINE.

DREIUNDZWANZIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. FÜNFTER BAND.

1868.

MIT II QUART- UND XV FOLIOTAFELN, ZEICHNUNGEN, IX TAFELN IM TEXT, SOWIE LIV HOLZSCHNITTEN.

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1868.

Einige Details von den Locomotiven der Oldenburgischen Staatsbahn.

Gebaut von der Locomotiv-Fabrik Krauss & Co. in München.

Die Locomotive braucht wie jede andere Arbeitsmaschine, ein solides, ihrer Kraft und deren Wirkungen entsprechendes Fundament. Dieses Fundament kann aber keineswegs wie es bei stationären Maschinen der Fall ist, in der Unterlage gesucht werden, denn diese ist bei Eisenbahnen ein für sich bestehender mit der Locomotive nie in Verbindung zu bringender Theil, wo anders also, als in sich selbst müsste dieses Fundament gesucht werden, und dazu allein und nur ganz allein kann der Rahmen dienen. Sehr häufig hat man für diesen Zweck den Kessel herbeigezo- und damit manches Uebel herbeigeführt, an dem unsere Locomotivkessel leiden und an denen man seit Jahren laborirt. Nicht blos, dass der Kessel wegen seiner unvermeidlichen Dilatationen eine solide unbewegliche (stabile) Verbindung mit dem Rahmenbau nie ermöglicht, haben andererseits die durch diese Verbindung auf den Kessel ausgeübten von der Arbeit der Maschine und dem unregelmässigen Oberbau herrührenden Stösse und Vibrationen einen höchst schädlichen Einfluss auf die Dauer der-

selben und sind meistens die Ursache von dessen Destruction die sich im Lecken der Nietfugen und in den im Innern sich zeigenden Zerstörungen des Materials zu erkennen geben und oft, wenn auch nicht directe, doch wenigstens die mittelbare Ursache von Kesselexplosionen bilden. So z. B. findet häufig der aufmerksame Beobachter im Innern der Kessel, da wo aus- sen die Kesselträger ihren Ausgang haben, eine den Grenzlinien

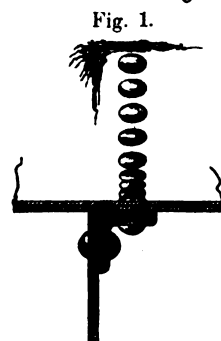
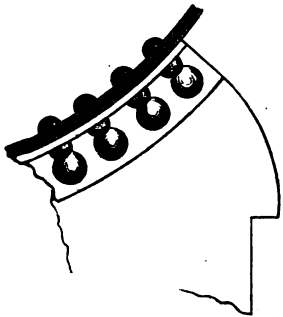


Fig. 1.

dieses Ausgangs entsprechende ausgefressene Vertiefung, die nur von oben erwähnten Vibrationen herrühren kann, (Fig. 1 und 2). Diese Ursache äussert sich ferner in der Zerstörung der Verbindungsstellen, der sogenannten Kesselträger mit dem Rahmen, in dem häufigen Undichtwerden der Admissions- und Exhaustions-Rohre, in dem Losgehen der Dampfzylinder und der häufigen Destruction des Rahmenbaues, vorzüg-

Fig. 2.

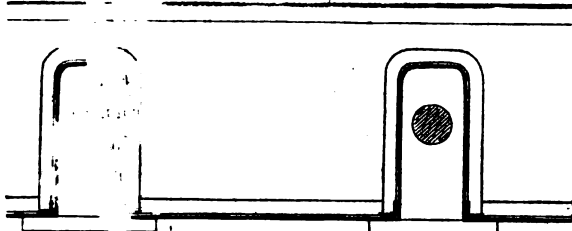


ordentlich starker Balken (Träger) angesehen werden kann, und der allen den verschiedenen Kräften, welche bei einer Locomotive in den verschiedensten Richtungen thätig sind und auf den

lich dem Bruch der Achsenscheeren und der Verbindungen.

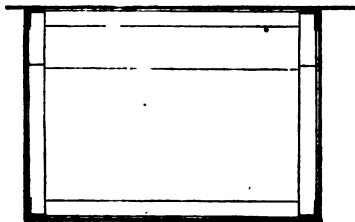
Vor Allem stellte sich somit das Bedürfniss heraus, den Kessel unabhängig vom Rahmen, und dann den Rahmen so zu construiren, dass er allein als ein solides stabiles Fundament dienen kann. Dieser Zweck wurde durch den vollständigen Kastenbau, der nach allen Richtungen als ein vollkommener ausserordentlich starker Balken (Träger) angesehen werden kann, und der allen den verschiedenen Kräften, welche bei einer Locomotive in den verschiedensten Richtungen thätig sind und auf den

Fig. 3.



Rahmenbau einwirken, den vollkommensten Widerstand entgegenstellen, so dass sich dieselben nicht zu zerstörenden Momenten steigern können. (Fig. 3 und 4.)

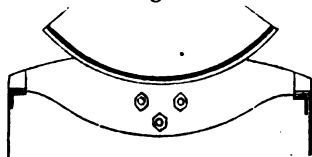
Fig. 4.



Ein solcher Rahmen ist geeignet, allen Theilen einer Locomotive als Fundament zu dienen und darum ist er

auch das Fundament für den Kessel, und nicht Letzterer, wie diess mehr oder minder der Fall ist, dasjenige für den Rahmen und die übrigen Theile. Der Kessel ist, darum mit dem Rahmen auch nur soweit verbunden, als es überhaupt für jenen anderen Bestandtheil nothwendig ist, ohne irgend welche Function für die Versteifung und Verbindung des Rahmens zu verrichten. Er ist an dem vorderen Ende mit dem Rahmen fest, am hinteren Ende bei der Feuerbüchse elastisch mit demselben so verbunden, dass er sich ungehindert ausdehnen, aber doch sich nach keiner Richtung mit Ausnahme der durch Erwärmung in der Längsrichtung thätigen Dilation sich bewegen, also auch die Verbindungen nicht destruiert oder gelöst werden können. An

Fig. 5.



letzterer Stelle befinden sich nämlich vor und hinter der Feuerbüchse 2 Querträger (Fig. 5), auf welchen der Kessel ruht und welche in der Mitte fest mit dem Rahmen verbunden sind. Diese Verbindungen sind derart angebracht, dass die Stösse und Vibrationen, welche der Rahmenbau erleidet, unmöglich auf den Kessel übertragen werden können. Bei dieser Construction wurde ein weiterer, in Anbetracht der häufigen oft sehr zeitraubenden Kessel-Reparaturen, gewiss nicht unwesentlicher Vortheil dadurch erreicht, dass der Kessel in der kürzesten Zeit leicht durch einen

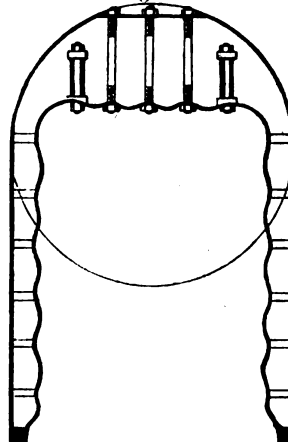
andern vorrätigen ausgewechselt werden kann, da einerseits wenig Verbindungen mit der Maschine vorhanden sind, und andererseits der Rahmenbau durch dessen Entfernung in seiner Form und Stabilität keineswegs alterirt wird, da wiederholt bemerkt werden muss, dass der Rahmen ganz selbstständig ist.

Ein zweites Hauptübel im Locomotivbetrieb äussert sich in der häufigen Destruction der Feuerbüchsen und dem Abreissen der Stehbolzen. Vorzüglich sind es die Ecken der Feuerbüchse, welche dem Bruch unterliegen. Die Ursache hiervon liegt in der ungleichen Dilation der äusseren Wände des Feuerkastens gegen den inneren der Feuerbüchse. Letztere erhalten in Folge der directen Wirkung der strahlenden und leitenden Wärme, gegen die der äusseren der Abkühlung ausgesetzten Wände, eine oft mehr als 200° überschreitende Temperatur-Differenz, welche in Anbetracht, dass Kupfer ohnehin eine grössere Ausdehnung als Eisen hat, bei einer Feuerbüchse eine 4—7 Millim. betragende lineare Differenz ergibt.

Die Differenzen der beiderseitigen Ausdehnungen concentriren sich in den Ecken der Feuerbüchse, und äussern sich besonders da, wo die Stehbolzen nahe bei denselben sitzen, vertheilt sich die relative Ausdehnung der Feuerbüchswände auf einen grösseren, nämlich dem zwischen den den Ecken und der zunächst stehenden Reihe Stehbolzen befindlichen Rayon. Durch möglichst grosse Entfernung der Stehbolzenreihen vom Eck lässt sich also der schädlichen Wirkung theilweise vorbeugen, wenigstens wird sie sich bei gutem Material nicht sichtbar zeigen. Immerhin lässt sich aber damit nicht die Ursache beseitigen und wurde deshalb die Feuerbüchse so construirt, dass die zwischen je 4 Stehbolzen befindliche Fläche das Segment einer Kugel-

fläche bildet, in welcher sich die relative Ausdehnung verliert und nicht auf die Ecken der Büchse fort-pflanzt. (Figur 6.)

Fig. 6.



Gleichwie die vertikalen parallelen Wände der Feuerbüchse durch Stehbolzen gegenseitig verankert sind, so ist es auch wenigstens theilweise der Plafond mit dem äusseren Kessel. Neben der hierdurch erreichten Entlastung der Decke erzielt man hierbei noch den Vortheil, dass die Decke leicht gereinigt werden kann und nicht durch die Anker und Unterlagsplatten bedeckt wird.

Dadurch, dass der Rahmen als vollständiger Kasten construirt ist, ist derselbe zugleich geeignet, den Speisewasservorrath aufzunehmen, und erspart man hierbei entweder den Tender oder bei Tendermaschinen die besonderen Wasserkasten, weshalb das vorliegende System ganz besonders für Tendermaschinen geeignet ist. Nebenbei wird noch der Vortheil erreicht, dass der Schwerpunkt der Maschine tiefer gelegt wird, dass das Gewicht der Locomotive erheblich reducirt, und andererseits durch Kupplung der Räder stets das der Leistungsfähigkeit der Maschine entsprechende Adhäsionsgewicht hervor gebracht werden kann. Da, wo man besondere Tender anwenden will, ist es sogar leicht möglich, durch Füllung oder Ent-

leerung der Kasten, das Adhäsionsgewicht nach dem jedesmaligen Bedürfnisse zu reguliren.

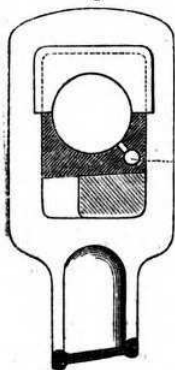
Die Locomotive hat im Weitem, in der Detailconstruction noch andere den Erfahrungen der Praxis entsprechende Verbesserungen und hierunter namentlich folgende:

Die schwingenden Massen der Locomotive, als Kolben, Kreuzköpfe, Kurbeln, Kurbel- und Kuppelstangen sind es, aus welchen die Kräfte resultiren, welche zerrend am Bau derselben wirken und denselben zu destruiren suchen. Die Wirkung dieser schwingenden Massen kann durch Contregewichte nur theilweise ausgeglichen werden, es bleiben immer noch ungleiche Kräfte vorhanden, die sich im unruhigen Gange und in der ungleichen Abnützung der Maschinetheile, namentlich der Bandagen, der Lager und Kurbelzapfen äussern. Die Ursache dieser Mängel kann nun allerdings nicht beseitigt, aber doch erheblich gemildert werden, und das Mittel hiefür besteht einfach darin, das Gewicht der schwingenden Massen und damit auch die Contregewichte so weit als möglich zu reduciren, was einerseits durch Verwendung besten Materials, sowie einfacher und der zweckmässigsten Inanspruchnahme der Festigkeit des Materials entsprechender Construction zu erzielen ist. Die Verwendung von bestem Gussstahl für genannte Theile ist also vor allem eine Hauptbedingung, und was die Construction für die Kurbel- und Kuppelstangen betrifft, so ist dieselbe in folgender Weise mit dem aufgestellten Grundsatz in Einklang gebracht.

Der zwischen den beiden Lagerköpfen liegende Theil der Stange ist als ein I-Balken construiert, welche Form unter den gegebenen Verhältnissen eine möglichst zweckmässige Massenvertheilung für die beanspruchte Widerstandsfähigkeit des Materials zulässt.

Bei der Construction der Lagerköpfe wurden principiell jene Formen vermieden, welche zur Schwächung des Bestandtheils beitragen. Besonders wurde dahin getrachtet, eine plötzliche Veränderung der Querschnitte zu vermeiden, welche erfahrungsgemäss stets die erste Ursache zum Bruche bildet, darum wurden auch die allgemein üblichen Keillöcher, bei denen die meisten Kurbelstangen bisher gebrochen sind, ganz weggelassen und die Keile in den innern Raum des Kopfes versetzt. Um alle Ansätze zu vermeiden, wurden auch die üblichen Aufsätze für die Schmierbüchsen weggelassen, und der Vorrathsraum für die Schmiere in die Lagertheile selbst verlegt; damit auch jede

Fig. 7.



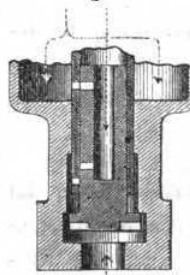
Durchbohrung des Lagergehäuses vermieden. (Fig. 7.) Der grössern Solidität wegen sind die Lagerschaalen aus Schmiedeeisen angefertigt und mit Weissmetall (Antifrictionsmetall) gefüttert.

Die Giffard'schen Injecteure, eine Erfindung, welche für den Locomotivbau vom wesentlichsten Nutzen ist, haben den Nachtheil, dass sie durch ihre complicirte Construction häufig unzuverlässig functioniren, der sinnreiche Apparat bedurfte nur der Vereinfachung und dann blieb nichts mehr zu wünschen übrig. Diese Vereinfachung wurde auch erzielt und befindet sich nunmehr am Apparate keinerlei

bewegliche und in Unordnung kommende Vorrichtung mehr. Der sonst übliche am Kessel angebrachte Wasserhahn reicht vollkommen aus, um bei jedem Dampfdruck die zuverlässigste Function des Apparates herzustellen; ein am Ausflussrohr angebrachter Hahn oder Ventil dient dazu, wenn der Apparat functionirt, den Zufluss der Luft abzuschliessen, und ausserdem zu ermöglichen, das Speisewasser im Bedarfsfalle vorzuwärmen.*)

Ein täglich sich im Locomotivbetrieb zeigendes Uebel an den Dampfschiebern und Dampfkolben hat seinen Grund fast allein nur in der ungenügenden Schmierung derselben, und giebt diess zu häufigen stets wiederkehrenden Reparaturen und Auswechslungen Veranlassung. So lange die Maschine mit Dampf arbeitet, findet eine Schmierung der Kolben und Schieber dadurch statt, dass an den gleitenden Wänden, da sie stets kälter als der Dampf sind, eine, wenn auch minime Condensation des Dampfes stattfindet, mit dem Moment, wo der Dampfzufluss abgesperrt wird, verschwindet diese Feuchtigkeit und die Flächen gehen trocken; diess ist also der Moment, wo eine Schmierung erfolgen muss, wenn sich die Theile nicht anfressen und abnutzen sollen. Diess lässt sich nun allerdings auf mechanischem Wege durch die Thätigkeit des Personals einfach herstellen; sobald aber die regelmässige Schmierung vom Personal abhängig gemacht wird, so wird sie, wie diess ja allenthalben der Fall ist, nur mangelhaft ausgeführt, und im Locomotivbetriebe, um so weniger, als die Schmierung sehr häufig nothwendig ist und das Personal ohnehin mit der Behandlung der Maschine sehr in Anspruch genommen ist, aber selbst in dem Falle, wo die Besorgung eine zuverlässige wäre, wird der Verbrauch kaum geregelt werden können und eine Material-Verschwendung stattfinden. Das Bedürfniss, diesen Uebelständen vorzubeugen, besteht also einfach darin, eine vom Personal unabhängige, selbstthätige Schmiervorrichtung anzubringen, welche jedesmal nach Abschluss des Dampfes eine dem Bedürfniss entsprechende Quantität Schmiere abgiebt. Eine solche Vorrichtung ist die bei der ausgestellten Locomotive angebrachte, und besteht dieselbe in ihrem Haupttheil aus einem Kolbenventil mit 2 Kanälen, welches durch den Dampfdruck die Communication der Dampfkammer mit dem Schmierbehälter schliesst und durch den Luftdruck nach Abschluss des Dampfes wieder herstellt. (Fig. 8.)

Fig. 8.

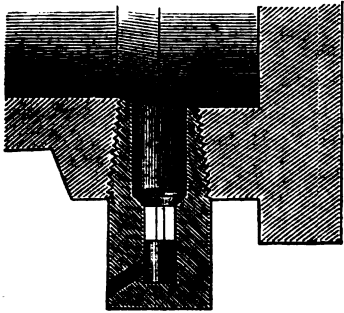


Der Apparat hat noch den wesentlichen Vortheil, dass es in der Hand des Führers liegt, so oft als er es für nothwendig findet, seine Schieber zu schmieren, während andererseits der Apparat selbstthätig jedesmal bei Abschluss des Dampfes functionirt.

Das störende unangenehme Ausblasen des Condensationswassers in den Bahnhöfen, beim Anfahren der Züge, war die Ursache der Verwendung von selbstthätigen Ventilen, welche das sich im Cylinder sammelnde Condensationswasser ohne Geräusch ablassen. Es sind einfache Ventile, welche sich nach jedem Kolbenhub während der Exhaustion des Dampfes öffnen

* Eine Zeichnung des Krauss'schen Injectors wurde bereits im Organ 1866, S. 178, mitgetheilt.

Fig. 9.



und das Condensationswasser ablassen. (Fig. 9.) Der Umstand, dass die Ventile das sich bei jedem Kolbenhub erzeugte Condensationswasser ablassen, erhöht den Wirkungsgrad der Dampfarbeit dadurch, dass, da keine wiederholte Verdunstung von im Cylinder befindlichen Wasser möglich ist, der in den Cylinder geströmte

Dampf eine grössere Expansionsfähigkeit behält.

Endlich ist es bei der fraglichen Vorrichtung nicht möglich, dass sich während des Stillstehens der Locomotive Wasser im Cylinder sammle und beim unvorsichtigen Anfahren des Führers der Cylinder beschädigt wird.

Ein grosser Theil der Techniker legt einen grossen Werth darauf, dass die Maschine in drei Punkten auf ihrem Unterbau aufgelagert werde, und hat diess allerdings seine Berechtigung, da dadurch die schwankende Belastung der einzelnen Räder grösstentheils vermieden wird. Man verbindet aus dem Grunde entweder die seitlichen Vorder- oder Hinterfedern durch einen Balancier oder legt statt dessen eine Querfeder ein. Bei dieser Construction ist jedoch ein schwankender Gang der Maschine nicht ganz zu vermeiden und es wurde, um diesem Umstande abzuweichen, ausser der über der Hinterachse angebrachten Querfeder, noch je eine Spiralfeder über die beiden Lager der Hinterachse angebracht; so dass alle drei Federn, das auf der Hinterachse lastende Gewicht gemeinschaftlich tragen.

Der allgemeine Charakter der Locomotive drückt die Vereinigung zweier wichtigen Principien des Locomotivbaues aus; und zwar einerseits das Princip der grössten Solidität und Stärke, andererseits die möglichste Leichtigkeit, d. h. die Verwendung der geringsten Massen. Das sind zwei sich diametral entgegenstehende Gegensätze, die aber durch Verwendung des besten Materials und zweckmässigste Beanspruchung der Festigkeit desselben in vortheilhaftester Weise vereinigt sind. Dem Princip der grössten Leichtigkeit entsprechend, sind alle bei Locomotiven entbehrlichen, deren ökonomischen Effect nicht alterirenden Einrichtungen ganz und gar weggelassen, und hat

die Maschine ausser den schon durch das System entbehrlichen Laufräder und Kesselträger, keinerlei Funkenfänger- und Blaserohrapparate, keinen Dampfdom und keine besondere Expansionsvorrichtung; auch hat sich für fragliches System die Vorrichtung für Regulirung der Achs-Büchsenführungen als ein unwesentlicher Bestandtheil herausgestellt. Durch die fast ausschliessliche Verwendung von Stahl für die einzelnen Bestandtheile der Maschine wird das Totalgewicht der Locomotive so erheblich reducirt, dass man schon sehr kräftige Locomotive erhält, ohne mehr als 4 Räder nehmen zu müssen. Durch die Kupplung dieser vier Räder wird man auch das ganze Gewicht der Locomotive nutzbar machen, und so den ökonomischen Effect auf den höchsten Stand erheben. Wird z. B. für die einzelnen Achsen eine äusserste Belastung von $12\frac{1}{2}$ Tonnen als Norm angenommen, so lassen sich nach dem beschriebenen System noch 4räderrige Locomotive bauen, welche unter den ungünstigsten Verhältnissen noch Schnellzüge von 180 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 50 Kilom. und einen Güterzug von 300 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 20 Kilom. auf einer Bahn von 5 pro mille Steigung befördert. Für viele Bahnen dürfte deshalb bei dieser grossen Leistungsfähigkeit die Beschaffung von besondern Güterzuglocomotiven entbehrlich sein, was in ökonomischer Beziehung gleichfalls von nicht geringem Werthe sein dürfte.

Die Principaldimensionen der in Paris ausgestellten Locomotive, welche für den Dienst der grossherzogl. oldenburgischen Staatsbahn und zwar für sämtliche Zugsgattungen bestimmt ist, sind folgende:

Cylinderdurchmesser	355 Millim.
Kolbenhub	560 „
Triebradurchmesser	1500 „
Totale Heizfläche	75 Quadratmeter.
Rostfläche	1 „
Dampfspannung	10 Atmosphären.
Radstand	2450 Millim.
Gewicht der Locomotive	18000 Kilogr. im Dienst.
Steuerung nach Allan.	

Die garantirte Leistungsfähigkeit der Locomotive beträgt 160 Tonnen Bruttolast bei einer Geschwindigkeit von 40 Kilom. auf einer Steigung von 5 per mille und wird ausserdem für den grössten bisher im Eisenbahnbetriebe erreichten ökonomischen Effect mit Beziehung auf Brennmaterial und Reparaturkosten garantirt.