

Welle hindurchgeführt ist. Zwischen diesen Schenkeln befindet sich eine Horizontalplatte, welche nach der Richtung der Hauptwellenleitung über der Säule hervorgekragt ist. Diese Horizontalplatte nimmt bei *a* das Lager für die Hauptwelle, bei *bb'* die Zapfenlager für die beiden Nebenwellen, welche rechtwinklig zur Hauptwelle sind, auf. Die Lager werden durch Schraubenbolzen auf der Horizontalplatte befestigt. Die Säule hat, wie in der vorigen Konstruktion einen kreuzförmigen Querschnitt; die Fußplatte ist rund, und ruht auf dem achteckigen Fundamentstein, auf welchem sie mit zwei Schraubenbolzen befestigt ist (Fig. 3e). Die Etagenbalken sind seitwärts an die Schenkel des obern Theils der Säule angeschraubt. Fig. 3a ist eine Ansicht der Säule nach der Richtung der Hauptwellenleitung, Fig. 3b eine Ansicht nach der Richtung der Nebenwellenleitung, Fig. 3c ein Horizontalschnitt durch die Etagenbalken und zwar in der Ebene, welche durch die obersten Befestigungsbolzen geht, Fig. 3d ein Horizontalschnitt durch die beiden Schenkel der Säule, und zwar etwa in der Mitte derselben; man sieht die Horizontalplatte, welche die drei Lager aufnimmt im Grundriss. Fig. 3e ist ein Horizontalschnitt unmittelbar über der Fußplatte der Säule. In Fig. 1a ist übrigens der vordere Etagenbalken fortgenommen gedacht.

#### Säulenlager für Dampfmaschinen.

§ 131. Bei der Konstruktion von Dampfmaschinen ist oft die Aufgabe zu lösen: Zapfenlager in ziemlich beträchtlicher Höhe über dem Niveau des Maschinenraumes so zu unterstützen, dafs auch nach den Seiten hin, und über dem Lager ein hinreichend grofser freier Raum bleibe. Diese Bedingungen sind sowohl bei derjenigen Anordnung der Dampfmaschinen zu erfüllen, wo die Schwungradwelle unmittelbar über dem Cylinder liegt, und folglich die Zapfenlager derselben in solcher Höhe unterstützt werden müssen, dafs der Cylinder mit der Stopfbuchse, die Kolbenstange, Lenkerstange und Kurbel noch unter dem Lager Platz finden: als auch bei denjenigen Maschinen, welche die Uebertragung der Bewegung des Kolbens an die Kurbel durch einen über dem Cylinder liegenden Balancier vermitteln. In letzterem Falle müssen die Axlager des Balanciers eine entsprechende Unterstützung erhalten.

Einige Beispiele von Konstruktionen der Lagergerüste für den

genannten Zweck geben die Figuren 1 und 2 auf Tafel 35 und Figur 1 auf Tafel 36.

Taf. 35.  
Fig. 1.

Taf. 35. Fig. 1 ist ein Säulenlager für eine Dampfmaschine, und zwar ist Fig. 1a die Vorderansicht, Fig. 1b eine Seitenansicht der Hälfte des obern Theils der Säule mit dem einen Zapfenlager, Fig. 1c eine obere Ansicht eines Viertels der Säule mit der Hälfte des einen Lagers, Fig. 1d ist die Hälfte eines Horizontalschnittes nach der Linie *ab* in Fig. 1a, und Fig. 1e ist ebenfalls die Hälfte eines Horizontalschnittes der Säule nach der Linie *cd* der Fig. 1a. Sämmtliche Figuren sind in  $\frac{1}{24}$  der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Die Unterstützung der beiden Zapfenlager ist hier durch eine hohle gufseiserne Säule von der Form eines abgestumpften Kegels gebildet. Die Wandungen dieser Säule sind zur Verminderung des Aufwandes an Material, und auch zu dem Zwecke, um auf bequeme Weise in das Innere der Säule gelangen zu können, mit Durchbrechungen versehen, deren Ränder mit vorspringenden Rippen eingefasst sind, wie dies die Figuren 1, 1d und 1e zeigen. Bei der Bearbeitung werden diese Ränder blank polirt, die Wandungen der Säule aber mit einem Anstrich von Oelfarbe, am besten bronzegrün versehen, was einen sehr gefälligen Eindruck macht. Die Säule hat unten einen Flansch, mit welchem sie auf der Fundamentplatte mittelst Schraubenbolzen oder Maueranker gehörig befestigt ist.

Der obere Rand der Säule trägt zwei Zapfenlager; deren Axen mit dem Durchmesser der Säule zusammenfallen. Die Zapfenlager sind durch Keile, die gegen die hervorspringenden Knaggen des Säulenwerks wirken, verstellbar, und lassen sich, wenn sie die richtige Stellung angenommen haben, durch Schraubenbolzen befestigen. Diese Zapfenlager können die Axe eines Balanciers tragen, wenn man eine Balancier-Maschine zu konstruiren hat; in diesem Falle steht der Dampfeylinder in angemessener Entfernung neben der Säule, und das Zapfenlager der Schwungradwelle liegen ebenfalls in der entsprechenden Entfernung auf der entgegengesetzten Seite der Säule; es müssen aber der Cylinder, die Säule, und die Zapfenlager der Schwungradwelle auf ein und derselben Fundamentsplatte befestigt werden.

Das hier gezeichnete Säulenlager ist aber auch ganz besonders für den Fall brauchbar, wo die Schwungradwelle der Dampfmaschine über dem Cylinder liegen soll. Der Cylinder wird dann in dem Inneren der Säule aufgestellt, und an der Fundament-

platte der Säule befestigt; die Schwungradwelle ist eine sogenannte Krummaxe, d. h. sie hat einen Bug, welcher die Kurbel darstellt, während sie mit ihren Zapfen zu beiden Seiten dieses Bugs in den Zapfenlagern ruht, über das eine, oder über beide Lager hinaus ist die Kurbelwelle verlängert, und trägt aufserhalb der Säule das Schwungrad. Das Innere der Säule ist ganz geeignet die zur Gradführung der Kolbenstange nöthigen Maschinentheile aufzunehmen, auch ist zwischen den Lagern hinreichend Platz, um die zur Steuerung und für die Expansion bestimmten Excentriks aufnehmen zu können.

Die Anordnung dieses Säulenlagers ist bei mehreren Dampfmaschinen aus der Fabrik von A. Borsig in Berlin ausgeführt.

In Fig. 2 auf Taf. 35 geben wir eine andere Anordnung einer Unterstützung für die Zapfenlager der Schwungradwelle einer Dampfmaschine. Diese Anordnung zeichnet sich durch grossen Reichthum in der Ausstattung aus, und eignet sich für solche Fälle, wo die Dampfmaschine gewissermaassen den Mittelpunkt einer zierlich und elegant ausgeführten Maschinenanlage bilden soll. Die Konstruktion ist von einer englischen Maschine entnommen; die Haupttheile der Dampfmaschine sind zum bessern Verständniß des Ganzen durch punktirte Linien angedeutet worden. Fig. 2a ist die Hauptansicht der ganzen Anlage, Fig. 2b ein vertikaler Durchschnitt in einer durch die Axe der Schwungradwelle gehenden Ebene.

Taf. 35.  
Fig. 2.

Die Architektur des Lagergerüsts ist den gothischen Formen nachgebildet. Die beiden Mittelsäulen *aa* tragen einen horizontalen Steg von Gufseisen *b*, welcher durch Schraubenbolzen zwischen den obern Enden der Säulen befestigt ist, und auf welchem das Zapfenlager *c* für die Schwungradwelle *d* ruht; dasselbe ist durch Keile verstellbar und wird mittelst Schraubenbolzen, die mit Splinten in den verstärkten Theilen des Steges befestigt sind, gehalten. Die Kurbel ist auf einen über das Lager hervorragenden Kopf der Schwungradwelle aufgesetzt.

Das ganze Gerüst stützt sich seitwärts gegen die Seitenmauern des Maschinenraumes, indem unmittelbar an diesen Mauern zu beiden Seiten halbe Säulen *ee*, den Mittelsäulen *aa* ähnlich aufgestellt sind. Zur Verstrebung zwischen den Mittelsäulen *aa* und diesen Endpfeilern *ee* dienen drei Spitzbögen aus Gufseisen. Diese bestehen aus je zwei Halbbögen *f.f.f.*, von denen die beiden an die Endpfeiler grenzenden Halbbögen mit diesen in einem Stück gegossen sind, während die vier neben den Mittelsäulen stehenden

Halbbögen besonders gegossen, und durch Schraubenbolzen an den Mittelsäulen befestigt sind. Die Bekrönung der Spitzbögen stellt einen horizontalen, durchbrochenen Querbalken dar, mit dessen Oberkante in gleicher Höhe ein Fußboden liegt, der noch durch zwei T-förmige Querbalken ununterstützt wird, die an den Steg *b* angebolzt sind: Wie aus Fig 2a ersichtlich ist, führt von dem Fußboden des Maschinenraumes eine leichte Wendeltreppe auf den von der Säulenstellung getragenen Fußboden; mittelst dieser Treppe kann man leicht zu dem Zapfenlager gelangen, um es zu schmieren.

Der Dampfmaschinencylinder steht vor der Mittellinie zwischen beiden Mittelsäulen; das zur Gradführung der Kolbenstange dienende Hebelsystem ist dem sogenannten Evanschen Parallelogramm, welches auf dem Gesetz beruht, daß der Winkel im Halbkreise ein Rechter ist, nachgebildet, weicht aber dadurch von der Genauigkeit der Evanschen Gradführung ab, daß der Stützpunkt des einen Hebels an die eine Mittelsäule verlegt ist, während er in der Projektion, welche Fig. 2a darstellt, mit der Mittellinie des Cylinders zusammenfallen mußte. Dadurch ist auch bedingt, daß dieser an der Mittelsäule befestigte Hebel länger geworden ist, als die Hälfte des andern Hebels, und daß sein Angriffspunkt an diesen andern Hebel, nicht in der Mitte desselben liegt. Das Ende dieses letzgenannten, größern Hebels gleitet in einen, von einem Konsol getragenen, an der Seitenmauer des Maschinenraumes befestigten Konsol. Endlich ist noch zu erwähnen, daß das Lagergerüst bei *c* zur Unterstüztung der Regulatorwelle dient.

Taf. 36.  
Fig. 1.

Ein drittes Beispiel für die Unterstüztung der Zapfenlager bei Dampfmaschinen giebt die Figur 1 auf Tafel 36. Das Lager gehört schon in die Gruppe der in dem folgenden Paragraphen näher erörterten Bocklager. Fig. 1a stellt die Vorderansicht, Fig. 1b die Seitenansicht, Fig. 1c einen Horizontalschnitt durch das Gerüst nach der Linie *ab* in Fig. 1a dar; sämmtliche Figuren sind in  $\frac{1}{16}$  der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Um die beiden Zapfen der Kurbelwelle, oder der Axe des Balanciers einer Dampfmaschine zu unterstützen, werden zwei solcher Lagerböcke parallel mit einander aufgestellt, und auf einer gemeinschaftlichen Fundamentplatte befestigt; außerdem bringt man die beiden Böcke durch Querstangen, die durch die beiden Ansätze *xx* gesteckt und verschraubt sind, mit einander in fester Verbindung. Der Lagerkörper des Zapfenlagers ist mit dem Bockgerüst in einem Stück gegossen; die Kurbel wird auf einem, über das vordere Bockgerüst hervorragenden Kopfe der Kurbelwelle befestigt, und der Cylinder

steht dann vor dem vordern Bockgerüst, an welchem man auch die zur Gradführung der Kolbenstange dienenden Maschinentheile befestigt. Man kann auch den Cylinder zwischen zwei solcher Bocklager stellen und eine Krummaxe anwenden. In allen Fällen muß aber der Cylinder mit den beiden Böcken auf ein und derselben Fundamentplatte stehen. Endlich kann man noch die Anordnung so treffen, daß man nur eines der beiden Lager der Kurbelwelle durch ein Bockgerüst, das andere aber durch eine Begrenzungsmauer des Maschinengerüset unterstützt; indessen ist es auch für diesen Fall rathsam, das Bockgerüst gegen die Mauer mit Hilfe der Ansätze  $xx$  durch eiserne Stangen abzustreben.

#### Berechnung und Verhältnisse der Bocklager.

§ 132. Die Bocklager (§ 116. S. 278) wendet man an, wenn man Zapfenlager unmittelbar von unten her zu unterstützen hat, und wenn die Entfernung von dem Niveau der Aufstellungsebene so beträglich wird, daß man mit der einfachen Höhe des Lagerkörpers nicht mehr ausreicht. Man stellt in solchem Falle das Zapfenlager auf ein Gerüst, das Lagergerüst, oder Bockgerüst, auch der Lagerbock genannt, welches seinerseits auf dem Fundament befestigt ist. Bei größern Höhen des Lagermittels über dem Niveau der Aufstellungsebene kann man die Lagergerüste auch durch Säulen ersetzen, und die Konstruktion geht dann in diejenige über, welche wir in den beiden letzten Paragraphen bereits besprochen haben.

Der Körper des Zapfenlagers ist entweder mit dem Bockgerüst in einem Stück gegossen, oder man setzt das Zapfenlager, welches die früher erörterte einfache Form hat (§ 124. S. 323) als besonderen Theil auf den Lagerbock auf, richtet es so ein, daß es durch Keile verstellbar ist, und durch Schrauben befestigt werden kann. Die auf Tafel 37 dargestellten Bocklager zeigen durchweg die erstgenannte Anordnung, bei welcher das Lager mit dem Bockgerüst in einem Stück gegossen ist.

Die Form der Bockgerüste wird durch die Bedingungen, welche sie etwa noch aufser derjenigen, daß sie das Zapfenlager tragen sollen, zu erfüllen haben, bedingt, oft werden an dem Bockgerüst noch Gradführungen, Hebel etc. angebracht, oft muß zwischen den Füßen des Bockgerüset noch hinreichender Platz bleiben, um für ein Rad, oder einen andern Maschinetheil den nöthigen Raum zur Bewegung zu gestatten, oft endlich dient ein und dasselbe Bock-