

Mitte der Schmierkammer befindliche, oben ausgerundete Erhöhung dient zur Aufnahme der gabelförmigen Federstütze, durch welche die Belastung auf das Lager übertragen wird.

Das Schmiermaterial ist für Lokomotivlager fast ausschließlich Oel. Dasselbe wird entweder in die obere Kammer gegeben, und durch Röhren mit Hebedochten von da aus auf den Zapfen geführt, oder (was besonders bei solchen inneren Lagern, zu denen man schwieriger gelangen kann, empfehlenswerth ist), man bringt besondere leicht zugängliche Schmiergefäße an dem Rahmen der Lokomotive an, von denen man das Oel durch Kupferröhren nach dem Axlager leitet.

Der gusseiserne Untertheil des in Fig. 8 dargestellten Lagers ist hohl, und nimmt die überfließende Schmiere auf. Der ganze Lagerkörper ruht auf der Axe; die Axhalter dagegen, welche an dem Rahmstück der Maschine fest sind, müssen sich, sobald die Tragefedern spielen, gegen den Lagerkörper gleitend verschieben. Fig. 8b zeigt die gewundene Nuth, welche in den Lagerkörper eingehauen ist, und die zur Aufnahme der für die angedeutete Verschiebung nöthigen Schmiere dient.

Taf. 27.  
Fig. 9.

Taf. 27. Fig. 9 zeigt ein Lokomotivaxlager für Federbelastung, welche von unten angehängt ist. Fig. 9a ist die Vorderansicht, und Fig. 9b der Längenschnitt nach der Axe des Zapfens. Die hier angegebene Uebertragung der Last auf die Triebaxe ist oft bei großen Triebrädern und großen Kesseldurchmessern erforderlich. Das hier gezeichnete Lager ist von einer Maschine mit vier gekuppelten Rädern; es zeigt eine Konstruktion, durch welche man die Entfernung der beiden Triebaxen reguliren, und das Lager stets fest zwischen den Axhaltern einstellen kann. Dies wird durch Anziehen des Keils *a* bewirkt, welcher unten mit einer Schraube versehen ist, und durch welchen die eine Wandung des Axhalters verstellt wird.

Taf. 28.  
Fig. 1.

Taf. 28. Fig. 1 ist ein Axlager von Gruson; die Beschreibung desselben s. S. 314.

### Einfache Zapfenlager für liegende Wellen.

Allgemeine Prinzipien für die Konstruktion einfacher Zapfenlager.

§ 123. Die Konstruktion metallener Zapfenlager für liegende Wellen, so verschieden sie in der äußeren Form und in den Verhältnissen je nach der Ansicht und dem Geschmack der Konstrukteurs ausgeführt wird, hat doch ziemlich allgemein das Bedürfnis herausgestellt, jedes Zapfenlager aus einer bestimmten Reihe

von Theilen zusammzusetzen. Nach dieser allgemeinen Anordnung kann man an jedem metallenen Zapfenlager fast ohne Ausnahme folgende Theile unterscheiden (vergl. § 116. S. 276).

- 1) das Lagerfutter (die Lagerschalen, die Einlagen),
- 2) den Lagerkörper (Lagerblock, Lagerklotz),
- 3) den Lagerdeckel (Lagerkappe, Lagerhut),
- 4) die Deckelschrauben,
- 5) die Lagerplatte (Sohlplatte, Grundplatte),
- 6) die Befestigungsschrauben.

Ueber das Material des Lagerfutters ist schon früher das Nöthige angeführt worden; den Lagerkörper, den Lagerdeckel und die Lagerplatte macht man gewöhnlich bei metallenen Zapfenlagern aus Gufseisen, selten, und nur in Ausnahmefällen von Schmiedeeisen oder von Bronze, Messing u. s. w. Die Deckelschrauben und die Befestigungsschrauben sind fast immer von Schmiedeeisen.

Die Formen und die Verhältnisse des Zapfenlagers sollten von keinen anderen Rücksichten abhängig gemacht werden, als von den Bedingungen, die der Zapfen, für welchen das Lager bestimmt ist, und demgemäß dieses selbst zu erfüllen hat. Die Dimensionen der einzelnen Theile des Lagers müssen sich nach den Drucken richten, welche der Zapfen auszuhalten hat, die Form der einzelnen Theile muß nach der Richtung dieser Drucke und nach der Art des Widerstandes bemessen werden, welchen sie auszuhalten haben, und die ganze Anordnung des Zapfenlagers muß durch die möglichste Einfachheit bei der Anfertigung, bei der Aufstellung und bei der Beaufsichtigung oder bei dem Gebrauche bemessen werden.

Alle diese Rücksichten hat man bei der Konstruktion eines Zapfenlagers zu nehmen, wenn man dasselbe für einen bestimmten, seinen Bedingungen nach vollkommen gegebenen Fall zu entwerfen hat. Allein wollte man dies konsequent durchführen, so müßte man fast für jeden Zapfen ein anderes Zapfenlager konstruiren, und man würde dadurch zu einer außerordentlichen Komplikation der einzelnen Theile gelangen, aus denen eine Maschine besteht. Wo nun der vorliegende Fall nicht eine ganz besondere Sorgfalt in der Auffassung seiner Eigenthümlichkeit erheischt, wo er ferner nicht ohnehin die Anfertigung eines besonderen Gufsmodells verlangt, pflegt man sich damit zu begnügen, für denselben eine Lagerform zu benutzen, welche so beschaffen ist, daß sie die Erfüllung einer großen Menge der am häufigsten vor-

kommenden Bedingungen in sich vereinigt, und welche daher zwar auch für diesen Fall passend ist, aber doch auch einige Verhältnisse, Dimensionen und Formen enthält, die für diesen eben vorliegenden Fall überflüssig sind, und die man nicht gewählt haben würde, wenn man das Lager für diesen Fall besonders hätte konstruiren können. Die Oekonomie in der Ausführung der Zapfenlager, und namentlich in der Anfertigung der Gufsmodelle, hat daher zur Annahme gewisser stereotyper Formen und Verhältnisse geführt, welche so beschaffen sind, das sie die Anwendung ein und desselben Zapfenlagers in möglichst vielen verschiedenen Fällen gestatten.

Dies ist der Gesichtspunkt, nach welchem man die gewöhnlichen metallenen Zapfenlager zu konstruiren hat, und welchen wir bei der Bestimmung der Formen und Verhältnisse der Zapfenlager festhalten wollen. Wir werden demgemäfs die Dimensionen der Zapfenlager unter der Voraussetzung zu ermitteln suchen:

das sämtliche Theile des Lagers in Bezug auf ihre Festigkeit dieselbe Widerstandsfähigkeit gewähren, welche auch der Zapfen selbst darbietet, selbst wenn sie durch die grössten Drucke, die der Zapfen mit gehöriger Sicherheit auszuhalten vermag, auf die ungünstigste Weise in Anspruch genommen werden.

Indem wir die Zapfenlager, welche für die am häufigsten vorkommenden Fälle dienen sollen, nach diesen Prinzipien proportioniren, machen wir ausdrücklich darauf aufmerksam, das diejenigen Dimensionen, welche in einem bestimmten Falle nicht in der vorausgesetzten ungünstigsten Weise in Anspruch genommen werden, für diesen Fall zu stark sind, und das man dieselben daher vermindern kann, wenn die Umstände eine Abänderung des vorhandenen Modells, oder die Anfertigung eines neuen Modells rechtfertigen. Dies wird allemal gerechtfertigt sein, wenn eine gröfsere Anzahl Zapfen von demselben Durchmesser unter ganz gleichen Bedingungen anzuordnen ist.

Bestimmung des grössten Druckes, welchen ein Zapfen von gegebenem Durchmesser mit genügender Sicherheit auszuhalten vermag.

Die Zapfen liegender Wellen werden nach Th. I. S. 263 entweder auf Bruch oder auf Torsion in Anspruch genommen. Die Drucke, welche Zapfen von gegebenem Durchmesser auf Torsion

auszuhalten vermögen, und welche sich durch die Formeln Th. I. S. 268 und 269 bestimmen, sind im Allgemeinen geringer, als diejenigen, welche die Zapfen aushalten können, wenn sie auf Bruch in Anspruch genommen werden, und welche die Formeln Th. I. S. 265 angeben. Hier sieht man aber, daß der Druck, welchen ein Zapfen von gegebenem Durchmesser auf Bruch mit genügender Sicherheit aushalten kann, um so größer ist, je kürzer der Zapfen ist, und von je festem Material derselbe ist. Der größte Druck, welcher bei einem Zapfen von gegebenem Durchmesser in Rechnung zu bringen ist, findet also statt, wenn der Zapfen von Schmiedeeisen ist, und wenn derselbe die geringste Länge hat, welche für die Ausführung zulässig ist. Diese geringste Länge haben wir nach Th. I. S. 264 gleich  $\frac{4}{3}$  des Durchmessers angenommen, und da die Zapfenlager in möglichst vielen Fällen brauchbar sein sollen, so werden wir dasselbe Lager sowohl für einen schmiedeeisernen als für einen gußeisernen Zapfen anzuwenden haben, und daher bei der Berechnung den Druck des schmiedeeisernen Zapfens zu Grunde legen müssen.

Die für diesen Fall passende Formel S. 265. Th. I. giebt:

$$P = 736,5 d^2$$

wenn  $l = \frac{4}{3} d$ ,

worin  $P$  den Druck in Pfunden bezeichnet, welchen ein schmiedeeiserner Zapfen auf Bruch mit genügender Sicherheit auszuhalten vermag,

$d$  und  $l$  den Durchmesser und die Länge des Zapfens in Zollen bedeuten.

Diese Beziehung zwischen dem Druck und dem Zapfendurchmesser, werden wir für die Berechnung der Lagerverhältnisse zu Grunde legen. Es folgt daraus:

$$d = 0,037 \cdot \sqrt{P}.$$

Bestimmung der Dimensionen und Verhältnisse einfacher Zapfenlager nach des Verfassers Prinzipien.

§ 124. Nach diesen allgemeinen Prinzipien (§ 123) wollen wir nunmehr die Dimensionen und Verhältnisse der einzelnen Theile eines Zapfenlagers bestimmen. Taf. 28. Fig. 2 giebt die allgemeine Anordnung eines nach des Verfassers Ansichten konstruirten Zapfenlagers, welches wir bei den nachfolgenden Bestimmungen zu Grunde legen. Taf. 28.  
Fig. 2.