

sicht des Steges, und die Säulen im Durchschnitt durch den Schlitz, Fig. 8c ist die Ansicht von einer Säule her, die Keile $F'F'$ liegen hinter der Säule und sind in dieser Figur verdeckt. Alle drei Figuren sind in $\frac{1}{24}$ der natürlichen Gröfse.

Taf. 25. Fig. 9. Wenn man leichtere Konstruktionen, namentlich Säulen und Steg von geringerer Stärke anwenden will, so empfiehlt sich die Anordnung in Fig. 9 auf Taf. 25. Der Steg ist hier nur so stark, wie die Zapfen in der vorigen Figur, d. h. er besteht aus einem Bohlstück, das in seiner ganzen Stärke durch den Schlitz hindurch reicht; der Schlitz selbst ist gebildet, indem die Säulen CC' nur an einer Seite um einen geringen Theil der Dicke des Steges ausgeschnitten sind, und der übrige Theil des Ausschnittes sich in hölzernen an die Säulen angeschraubten Laschen befindet. Die Verstellung der Höhenlage des Steges ist ganz wie in der vorigen Konstruktion (Fig. 8 auf Taf. 25). Dagegen muß hier das Verschieben nach der Seite auf andere Weise bewirkt werden, als dort, da die Zapfenbrüstungen fehlen. Man hat daher die Keile FF' horizontal gestellt, und sie in Oeffnungen gesteckt, welche quer durch das Bohlstück, welches den Steg bildet, neben den Säulen angeordnet sind. Fig. 9a zeigt die Vorderansicht, 9b die Ansicht von der Seite, und 9c die obere Ansicht, in welcher die Säulen über dem Schlitz durchschnitten sind. Die Figuren sind in $\frac{1}{24}$ der natürlichen Gröfse.

Es braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden, daß die Säulen CC' in den Figuren 8 und 9, welche oben abgebrochen gezeichnet sind, nicht freistehend, sondern oben in der Decke befestigt zu denken sind. Wollte man die Säulen freistehend machen, so müßte man sie nach Anleitung der Fig. 7 verstreben.

Auch Hängelager lassen sich in Holz konstruiren, wie dies die Figuren 2 und 3 auf Tafel 30 zeigen, welche weiter unten beschrieben werden sollen.

Metallene Zapfenlager.

Material für die Lagerfutter.

§ 118. Die Lagerfutter der metallenen Zapfenlager werden, wie wir bereits in § 116 gesehen haben, entweder aus Holz, oder aus Metall konstruirt. Wenn man die Lagerfutter aus Holz macht, so wählt man dazu entweder, wie bei den hölzernen Zapfenlagern Weifsbuchenholz, oder man nimmt eine der festen ausländischen Holzarten, unter denen für den vorliegenden Zweck

die gebräuchlichsten und empfehlenswerthesten das Buchsbaumholz und das Pockholz sind. Beide Holzarten haben ein sehr dichtes Gefüge.

Das Buchsbaumholz gehört zu den europäischen Holzarten, und zwar ist es das dichteste und schwerste der in Europa vorkommenden Hölzer; es ist von blafsgelber Farbe, oft auch in die tiefere gelbe Färbung übergehend; es hat sehr dichte und feine Jahresringe und ungemein feine Spiegel; das Buchsbaumholz kommt von dem hochstämmigen Buchsbaum (*Buxus sempervirens aborescens*), welcher in dem südlichen Europa heimisch ist, und dort in Stämmen von ziemlich beträchtlicher Stärke vorkommt.

Das Pockholz (*Lignum sanctum*, auch Franzosenholz oder Guajakholz genannt) ist eine amerikanische Holzart, und gehört zu den schwersten und dichtesten bekannten Hölzern. Die Farbe ist grünlichbraun, zuweilen in das Schwarzbraune übergehend; parallel mit den Holzfasern zeigen sich Streifen von gelber und schwarzer Farbe; der Splint ist bedeutend heller als der Kern, und fällt oft in das Blafsgelbe oder schmutzig Weisse. Das Holz selbst ist sehr stark mit Harz durchzogen, daher es sich auch bei der Bearbeitung, namentlich in den Sägespänen fettig anfühlt, und so gewissermaafsen eine eigenthümliche Schmiere besitzt, die es für die Anwendung zu Lagerfuttern sehr geeignet macht. Es ist übrigens sehr schwer zu bearbeiten, fast gar nicht spaltbar und sehr spröde. Das Pockholz kommt von dem Guajakbaum (*Guajacum officinale*), welcher in Mittelamerika heimisch ist.

Für die Stellung der Holzfasern in den Lagerfuttern, und für die Auswahl der zu diesen Maschinentheilen besonders geeigneten Stücke gelten die in dem vorigen Paragraphen (S. 283) aufgestellten Vorschriften.

Die hölzernen Lagerfutter zieht man gewöhnlich den metallenen da vor, wo man das Zapfenlager nicht sicher genug gegen eindringenden Staub und Sand schützen kann, und wo man demzufolge häufige Abnutzung zu befürchten hat, ferner wo die Zapfenlager chemischen Einflüssen, z. B. sauren Dämpfen u. s. w. ausgesetzt sind, welche für das Metall nachtheilig sind, und eine Oxydation der Oberfläche bedingen würden; ferner sind die hölzernen Lagerfutter auch in vielen Fällen billiger herzustellen, leichter zu bearbeiten und leichter zu ergänzen, als metallene, und endlich kann man wohl zuweilen veranlaßt sein die Einflüsse, die durch die Berührung zweier verschiedener Metalle entstehen, zu vermeiden, und

aus diesem Grunde das metallene Lagerfutter durch ein hölzernes zu ersetzen.

Was nun die metallenen Lagerfutter anbetrifft, so ist bei der Auswahl des Metalles vorzugsweise die in § 114. S. 274 unter No. 3 aufgestellte Bedingung maafsgebend. Die Ansichten und die Erfahrungen über das in bestimmten Fällen beste Lagermetall sind noch auferordentlich abweichend und unsicher. Nicht wenig trägt zu dieser Unsicherheit altes Herkommen und Gewohnheit bei, von der man sich nicht loszumachen wagt, und für welche man ein Vorurtheil besitzt.

Früher brauchte man als Lagermetall vorzugsweise, oder fast ausschliesslich Legirungen von Kupfer, in neuerer Zeit hat man mit ziemlich günstigem Erfolg, namentlich für schmiedeeiserne Zapfen, gutes, sowohl graues als weisses Gufseisen angewandt, endlich hat man anstatt der Kupferlegirungen auch Legirungen von Wismuth und von Antimon zur Anwendung gebracht.

Die Kupferlegirungen welche man für Lagerfutter anwendet sind Messing, Bronze und Rothgufs.

Messing ist Kupfer und Zink.

Bronze ist Kupfer und Zinn.

Rothgufs ist Kupfer, Zinn und Zink, oder Messing und Bronze.

Das reine Messing eignet sich wegen seiner Sprödigkeit nicht wohl zu Lagerfuttern; es hat nämlich die üble Eigenschaft, dafs sich leicht einzelne Körnchen unter Einwirkung der Reibung ablösen, und nun sich zwischen den Zapfen und das Lagerfutter drängen, dadurch aber nicht nur Veranlassung zu vermehrter Reibung, sondern auch zur Abnutzung des Zapfens und des Lagerfutters geben, indem sich Rinnen und Vertiefungen in diese Theile einschleifen. Man sagt, wenn das Lager oder der Zapfen auf solche Weise angegriffen werden, sie „fressen“ einander.

Das Gufseisen ist für schmiedeeiserne Zapfen, welche nur einen mäfsigen Druck auf die Unterlage ausüben, und welche sich mit keiner sehr bedeutenden Geschwindigkeit bewegen, ein sehr geeignetes Lagermetall, es ist porös genug, um die Schmiere in einem gewissen Grade an der Oberfläche einzuziehen und diese daher immer fettig zu erhalten, es läfst sich leicht bearbeiten und ist vor allen Dingen sehr viel wohlfeiler, als irgend eine Metall-Legirung von Kupfer.

Die Rezepte, welche man für Kompositionen zu Lagermetallen angegeben hat, sind sehr zahlreich; es lassen sich kaum

bestimmte Verhältnisse als allgemein gültige feststellen, da die Sorgfalt in der Anfertigung, die Genauigkeit der Aufstellung und der Beaufsichtigung, der Zweck und die Geschwindigkeit, namentlich aber der Druck des Zapfens von außerordentlichem Einfluß auf die Haltbarkeit und die Bewährung des Lagerfutters sind. Wir lassen jedoch hier eine Zusammenstellung einiger Metallkompositionen folgen, die nicht nur zu Zapfenlagern, sondern auch zu manchen andern Gegenständen des Maschinenbaues, namentlich für verbindende Maschinentheile geeignet sind, und die wir hier des Zusammenhanges wegen mit aufführen.

1) *) *Kupfer 80; Zinn 18; Zink 2;*

Treibradlager für Lokomotiven; fast weiß, dichtkörnig, sehr hart, doch ohne Schwierigkeit zu bearbeiten. Der Zinkzusatz soll die Festigkeit vermehren, indem er dem Bersten des Lagers vorbeugt.

2) *Kupfer 82; Zinn 16; Zink 2;*

Lagerfutter für Lenkerstangen, Farbe wenig röthlich; Bruch zeigt ein dichtes Korn, große Festigkeit; geschmeidiger als No. 1.

3) *Kupfer 83; Zinn 15; Zink 1,5; Blei 0,5;*

zu Lagern, welche Stöße auszuhalten und sehr starke Reibung zu ertragen haben.

4) *Kupfer 87; Zinn 12; Antimon 1;*

zu den Ventilkugeln und zu andern Theilen, an welchen Löthungen mit Schlagloth vorkommen (bei den Ventilkugeln wird das Luftloch verlöthet). Von rothem, fein körnigem Bruch und sehr geschmeidig.

5) *Kupfer 88; Zinn 10; Zink 2;*

zu Pumpencylindern, zu Ventilgehäusen und zu Hähnen. Der Bruch ist blafsroth, die Legirung läßt sich sehr gut feilen und poliren.

6) *Kupfer 84; Zinn 14; Zink 2;*

Legirung der vorigen ähnlich; sehr geeignet für die Ringe von Excentriks.

7) a) *Kupfer 80; Zinn 18; Antimon 2;*

b) *Kupfer 81; Zinn 17; Antimon 2;*

beide Legirungen eignen sich für Dampfpfeifen; die Legirung a) giebt einen helleren Ton, als b); beide sind zwar hart, aber gut zu drehen und zu feilen.

*) Die Legirungen 1 bis 12 sind nach Angaben von Lafond in der Gießerei zu Aubin.

8) *Kupfer 98; Zinn 2;*

die Legirung läßt sich schmieden, wie reines Kupfer; das Zinn verhindert, daß beim Gießen Blasen entstehen.

9) *Kupfer 78; Zinn 20; Zink 2;*

zu Lagern für Eisenbahnfahrzeuge. Man kann das Zinn weglassen (so daß bleibt: *Kupfer 97,5; Zink 2,5*); die Legirung ist dann mehr porös, aber sonst ebenso gut.

10) *Kupfer 25; Zinn 5; Gufseisen 70;*

zu demselben Zweck, aber viel wohlfeiler, von weißgrauer Farbe, ein wenig ins Gelbliche gehend, aber von größerer Festigkeit wie No. 9.

11) *Antimon 50; Blei 30; Zink 20;*

graues Lagermetall von geringer Härte, aber ungemein glatt; durch Sandkörner leicht geritzt und verdorben.

12) *Antimon 10; Blei 50; Zink 40;*

Metall zu kleinen Zahnrädern, deren Zähne auf der Maschine eingeschnitten werden.

13) *Kupfer 5,5; Zinn 14,5; Zink 80;*

Fentons Legirung für Zapfenlager, läßt sich in eisernen Kesseln schmelzen, ist leicht zu bearbeiten und soll 50 Prozent billiger als Messing sein.

14) *Kupfer 22,2; Zinn 33,3; Antimon 44,4;*

Legirung zu Lagerfuttern.

15) *Kupfer 13,3; Zinn 73,3; Antimon 13,3;*

desgleichen, etwas weicher als die vorige.

16) *Kupfer 5,5; Zinn 83,3; Antimon 11,1;*

17) *Kupfer 2; Zinn 80; Antimon 18;*

Beide ebenfalls zu Lagerfuttern.

18) *Antimon 5,0; Blei 10,0; Zinn 35,0; Zink 50;*

Diese von Dalton angegebene Legirung eignet sich z. B. für die Lager der Glätt- und Druckwalzen in Kattunfabriken.

Materialien zum Schmieren (Schmiermittel).

§ 119. Um die Reibung zwischen dem Lagerfutter und dem Zapfen möglichst gering zu machen, müssen die Zapfen geschmiert werden. Ueber den Einfluß der Schmiere auf den Werth des Reibungs-Koeffizienten sind bereits in § 95. No. 6. S. 196 Angaben gemacht und in § 106. S. 245 finden sich die wichtigsten Versuche über die Größe desselben zusammengestellt.