

erhält bei seiner durch die Schubstange *C* bewirkten schnellen Auf- und Abbewegung die Führung in verticaler Ebene durch vier an den Ecken des Rahmens festgeschraubte Führungsbüchsen *D* von Metall oder Pockholz, welche auf zwei parallelen cylindrischen Führungsstangen *E* gleiten, die mit ihren Hältern *F* an den Pfosten *G* befestigt sind.

Prismenführung. Bei größeren zu übertragenden Kräften, wie z. B. §. 95. bei stärkeren Dampfmaschinen, pflegt man den zur Führung dienenden festen Leitstangen fast immer eine prismatische Form zu geben, wobei dann die beweglichen Büchsen in Gleitstücke sich verwandeln, welche auf diesen Prismen mit entsprechenden ebenen Gleitflächen sich führen. Diese ebenen Berührungsflächen sind zur Aufnahme größerer Drucke offenbar besser geeignet, als die Höhlungen cylindrischer Büchsen, und man hat es durch entsprechende Größe der Gleitflächen ganz in seiner Gewalt, den specifischen Flächenruck und damit den Verschleiß beliebig herabzuziehen. Man versteht auch hierbei das zu führende Ende der Kolbenstange *A*, Fig. 337, mit einem Querkhaupte

Fig. 337.

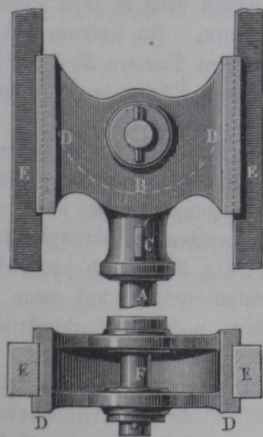
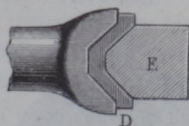


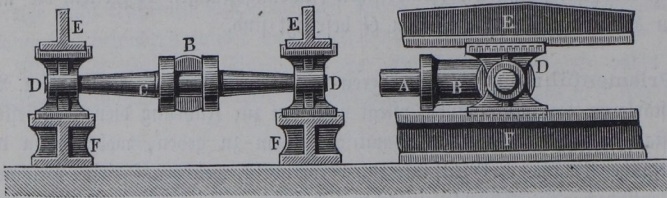
Fig. 338.



oder Kreuzkopfe *B*, welcher durch den Keil *C* auf der Kolbenstange befestigt und mit zwei angegossenen Gleitbacken *D* versehen ist, welche zwischen den beiden parallelen Führungsschienen oder Coulißen *E* sich führen. Der Kreuzkopf ist in der Mitte gabelförmig und zur Aufnahme eines Querbolzens *F* geeignet gemacht, an welchem letzteren das Auge der Schubstange angreift. Die Gleit-

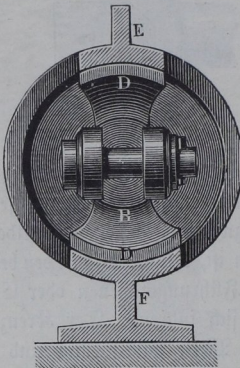
backen *D* umfassen, wie aus der Figur ersichtlich, mit ihren Rändern die Leitbahnen nur theilweise, doch erkennt man leicht, daß die Anordnung genügt, um die Kolbenstange an Seitenbewegungen zu verhindern. Den Führungsschienen *E* giebt man auch wohl anstatt des rechteckigen einen fünfseitigen Querschnitt, Fig. 338, um dadurch eine stets sichere Führung zu erhalten, daß man besonders eingefügte Gleitstücke *D* durch Keile oder Schrauben nachstellbar macht. Bei kräftigen Maschinen endlich ist es üblich,

den Kreuzkopf *B* mit einer längeren Querraxe oder Traversen *C*, Fig. 339, zu versehen, welche in der Mitte zum Angriffe der Schubstange dient, Fig. 339.



während auf ihre Endzapfen beiderseits Gleitschuhe *D* gesteckt sind, von denen jeder zwischen zwei gußeisernen Coulißen sich führt. Bei dieser Anordnung wird der von der Schubstange ausgeübte Seitendruck in sehr solider Weise von zwei Schienen aufgenommen. Daß man auch hier stellbare Gleitplättchen anwenden kann, ist ebenso selbstverständlich, wie die Nothwendigkeit, die Gleitflächen stetig in guter Schmierung zu halten. Zu letzterem Behufe sind die unteren Prismen *F*, Fig. 339, und die oberen Ränder der Gleitschuhe *D* mit Vertiefungen versehen.

Fig. 340.



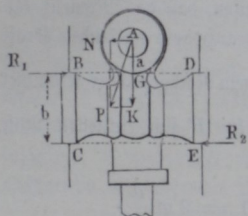
In neuerer Zeit ist im Dampfmaschinenbau die Anwendung sogenannter Hohlfußgestelle sehr beliebt geworden, bei welchen die Führungsschienen *E* und *F*, Fig. 340, durch das Gestell selbst gebildet werden, und zwar mit Gleitflächen nach einer cylindrischen Hohlform. Diese Anordnung, bei welcher die Coulißen durch Ausbohren und die Gleitflächen am Kreuzkopfe durch Abdrehen dargestellt werden, gewährt die

Vorthelle einer erleichterten Ausführbarkeit und größeren Genauigkeit.

Eine besondere Beachtung verdient noch bei dem Kreuzkopfe die relative Lage des Zapfenmittels *A*, Fig. 341, gegen die Gleitflächen *BC* oder *DE*, und die Länge *b* der letzteren. Bezeichnet *P* die auf den Zapfen *A* in schräger Richtung ausgeübte Kraft der Schubstange, und seien deren beide Componenten nach der Richtung der Kolbenstange und normal darauf, bezüglich durch *K* und *N* ausgedrückt, so erzeugt die Componente *N* in dem Falle nur einen Druck in dem einen Gleitschuhe *BC*, wenn die Richtung

von N durch die Flächen der Gleitstücke hindurch geht. Wenn indessen die Richtung von N diese Flächen nicht trifft, vielmehr außerhalb derselben

Fig. 341.



im Abstände $a = AG$ liegt, so werden durch N in den Punkten B und E Reactionen der Führungsprismen R_1 und R_2 hervorgerufen, welche sich nach den Gleichgewichtsbedingungen einfach ergeben zu:

$$R_1 = N \frac{a+b}{b} = N \left(1 + \frac{a}{b} \right)$$

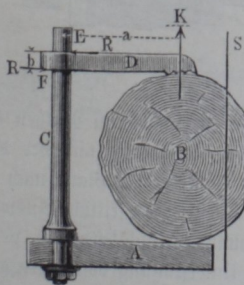
und

$$R_2 = N \frac{a}{b}.$$

Da diese Reactionen Reibungen erzeugen, so erkennt man sogleich, daß die Construction eine fehlerhafte ist, so lange a einen positiven Werth hat, d. h. so lange der Zapfen A außerhalb des Rechtecks $BDEC$ gelegen ist. Man wird daher den Zapfen A höchstens bis in die Linie BD hinauslegen dürfen, wenn man nicht unnöthige Reibungswiderstände erzeugen will. Zur gleichmäßigeren Vertheilung des Druckes N auf die ganze Gleitfläche BC pflegt man den Zapfen, wenn möglich, mitten zwischen die äußeren Kantenebenen BD und CE zu verlegen. Reibung findet dann nur an dem einen Prisma und zwar in dem durch N direct erzeugten Betrage φN statt, während jeder positive Werth von a diesen Reibungswiderstand auf $\varphi N \left(1 + \frac{a}{b} + \frac{a}{b} \right)$, also um $2 \frac{a}{b} \varphi N$ vergrößert.

Es ist bemerkenswerth, daß bei einer großen Ausladung a und geringen Führungslänge b unter Umständen die Möglichkeit der Verschiebung überhaupt aufhören kann, wenn nämlich dabei der erzeugte Reibungswiderstand an den Prismen den Werth der Componente K übersteigt. Man macht von diesem Verhalten in der Praxis sogar einen umfangreichen Gebrauch,

Fig. 342.



z. B. in Schneidemühlen zum Festspannen der Sägeblöcke durch sogenannte Blockhalter oder Sergeanten, bei welchen eine kurze Büchsenführung durch Selbstsperrung den beabsichtigten Zweck erreichen läßt. Ein solcher Blockhalter besteht aus einem einfachen schmiedeeisernen Kloben D , Fig. 342, welcher mittelst seines cylindrischen Auges EF auf einen festen Ständer C gesteckt ist, so daß das freie Ende des Klobens mit seinen Zähnen den auf der Tischplatte A liegenden

Sägeblock B festhält. Gesezt, es wirke auf den Block B , etwa durch die Säge S eine nach oben gerichtete Kraft K , so werden durch dieselbe bei E und F Klemmungen oder Reactionen R zwischen dem Auge des Klobens und dem Ständer C von solcher Größe hervorgerufen, daß das Moment Rb dieses Kräftepaars gleich dem Momente Ka der aufwärts wirkenden Kraft ist. Man hat daher $R = P \frac{a}{b}$, und da bei einem Nachgeben der Klammer Reibung im Betrage φR sowohl bei E wie bei F sich einstellen muß, so hat man für diesen Fall des Gleitens:

$$K = 2 \varphi R = 2 \varphi K \frac{a}{b}, \text{ d. h. } 1 = 2 \varphi \frac{a}{b}.$$

So lange daher die rechte Seite $2 \varphi \frac{a}{b}$ größer ist als 1, wird der Reibungswiderstand auch einen höheren Betrag haben, als die Kraft K , wie groß dieselbe auch immer sein möge, und die Bedingung des Festklemmens ist erfüllt. Man hat es daher immer in seiner Gewalt, durch eine geringe Höhe b der Hülse den Werth $2 \varphi \frac{a}{b}$ größer als die Einheit, d. h. $\frac{b}{2a} < \varphi$ zu machen. Wäre der Reibungscoefficient $\varphi = 0,1$, so würde schon ein Festklemmen eintreten müssen, sobald die Länge a der Klammer die fünf-fache Höhe b des Führungsauges beträgt. Man erkennt hieraus den wichtigen Einfluß der Länge von Führungsplatten bei excentrisch wirkender Kraft.

Prismenführungen finden außerdem eine umfangreiche Anwendung bei vielen Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung von Metall und Holz, wie z. B. bei Hobelmaschinen, Drehbänken u. So führt man z. B. die Tischplatte A einer Hobelmaschine, Fig. 343, mittelst zweier genau parallelen Prismen

Fig. 343.

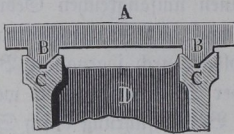
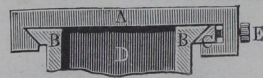


Fig. 344.

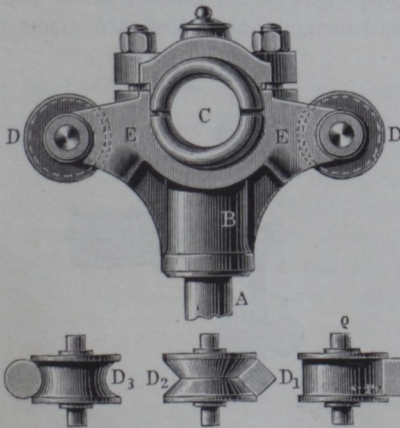


B von trapezförmigem Querschnitte, welche in entsprechenden Nuthen C des Gestelles D gleiten. Das große Gewicht der Tischplatte und der darauf befindlichen Arbeitsstücke verhindert dabei ein Abheben der Platte nach oben, die trapezförmige Profilirung der Prismen schließt jedes seitliche Ausweichen des Tisches aus, und bewirkt ein stetes genaues Anschließen der prismatischen Flächen. Die hier gewählte einfache Unterstüzung von unten genügt aber nicht bei Drehbänken und solchen Maschinen, wo der geführte Theil

ein geringeres Gewicht hat, und stärkeren Seitenkräften ausgesetzt ist. In solchen Fällen muß das führende Prisma derartig von dem zu führenden Theile umschlossen werden resp. diesen umschließen, daß eine Trennung dieser beiden Theile nach keiner Richtung möglich ist. Fig. 344 zeigt eine bei Drehbänken sehr gebräuchliche Anordnung zur Führung des Supports oder Werkzeughalters und ähnlicher Theile. Die den Support tragende Platte *A* umgreift hierbei die beiden dreiseitigen Prismen *B* des soliden Gestells oder Bettes *D* derartig, daß durch eine trapezförmig profilirte Einlagsschiene *C* vermittelst einiger Druckschrauben *E* stets ein dichter, jedes Schlottern verhindernder Anschluß erreicht werden kann.

Rollenführung. Wenn die mit dem Kreuzkopfe verbundene Schubstange in merklich schräger Richtung gegen die Kolbenstange geneigt ist, wie dies bei allen Kurbelmechanismen (s. d.) der Fall ist, so entsteht in Folge des Seitendrucks gegen die Führungsprismen zwischen den letzteren und den Gleitflächen des Kreuzkopfes ein beträchtlicher Reibungswiderstand. Um denselben möglichst herabzumindern, hat man die gleitende Reibung durch Anwendung von Frictionsrollen in rollende Reibung zu verwandeln gesucht. Aus diesem Streben ist der Kreuzkopf, Fig. 345, hervorgegangen, welcher

Fig. 345.



sich von den seither betrachteten nur dadurch unterscheidet, daß die beiden Arme *E* mit gabelförmigen Endigungen zur Aufnahme der Rollen *D* ausgerüstet sind.

Während bei Anwendung von Gleitbacken an den Coullissen durch den Normaldruck *N* eine gleitende Reibung hervorgerufen wird, welche auf einem Wege gleich dem Kolbenschube zu überwinden ist, so wird dieselbe hier ersetzt durch eine durch denselben Normaldruck *N* hervorgerufene Zapfenreibung, deren Weg

in dem Verhältnisse $\frac{e}{r}$ kleiner ist, als der Kolbenschub. Die angewandten Rollen spielen daher hier eine ganz ähnliche Rolle wie die Frictionsrollen von Zapfenlagern oder wie die Wagenräder, denn in der That kann der