

ein Schlüsselmaul. Stellt man dieses um so viel schief gegen die Achse des Stiels, dass die der Achse zunächst gelegenen Sechseckdurchmesser um 15 und 45° von ihr abstehen, so ist der Schlüssel am brauchbarsten, indem er dann in beengten Räumen, die nur 12tel-Drehungen der Mutter gestatten, noch gebraucht werden kann*).

§. 85.

Schraubensicherungen.

Die Befestigungsschrauben erhalten nach den oben angegebenen wie auch nach anderen gebräuchlichen Regeln so kleine Steigungswinkel — $3\frac{1}{2}^\circ$ bei $d = 4$, $1\frac{1}{2}^\circ$ bei $d = 80$ mm —, dass der Druck in der Richtung der Schraubachse die Mutter wegen der Reibung nicht rückwärts zu drehen vermag. Werden indessen solche Schrauben stark gerüttelt und gestossen, so kann das Loswerden doch eintreten und die Zuverlässigkeit der Verbindung gefährden. Noch mehr ist dies zu befürchten, wenn das Anziehen nur mässig zu geschehen hat, um etwa mittelst der Schraube einem der zu verbindenden Theile nur eine bestimmte Stellung anzuweisen, wie dies bei Lagerverschraubungen und ähnlichen Konstruktionen gefordert wird. Diese Unsicherheit der einfachen Verschraubung findet schon bei gewöhnlichen Dampfmaschinen statt, noch mehr aber bei den Lokomotiven und Schiffsmaschinen, insbesondere denen der Kriegsdampfer wegen des Rückstosses der Geschütze. In diesen und ähnlichen Fällen fügt man der Schraube eine Feststellungs-Vorrichtung oder Sicherung hinzu, von welcher Einrichtung einige gute Ausführungsarten hier vorgeführt werden mögen.

Eine der gebräuchlichsten und ältesten Sicherungen ist die mit der Gegenmutter, Fig. 235 (a. f. S.). Beide Muttern werden mit ebenen Stirnflächen versehen, damit sie sich gut aneinander anlegen. Manche setzen aus Festigkeitsrücksichten die Gegenmutter unter die Hauptmutter statt darüber, was aber nicht nöthig ist, da die Mutter wegen der Gewindefestigkeit nur etwa $0,45$ bis $0,4d$ hoch zu sein brauchte. Die Sicherheit, welche die gewöhnliche Gegenmutter gewährt, ist nicht gross; wirksamer ist die Gegenmutter mit Linksgewinde, von welcher unten bei Fig. 247 eine Anwen-

*) Diese Einrichtung wurde von dem Gewerbeakademiker Proell (jetzigen Civil-Ingenieur) vorgeschlagen.

dung dargestellt ist. Fig. 236 Sicherung mit Splint oder Splissnagel, manchmal mit der Gegenmutter zugleich in Anwendung. Fig. 237 Sicherung mit Splisskeil, sehr zweckmässig, weil nach

Fig. 235.

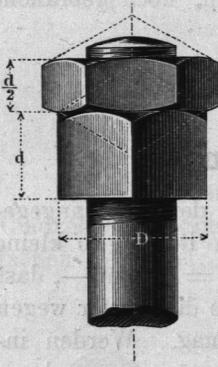


Fig. 236.

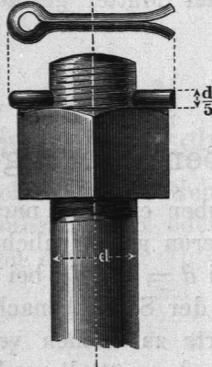
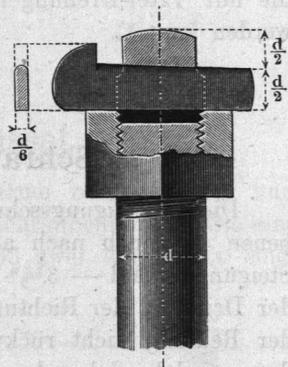


Fig. 237.



erfolgtem Nachziehen der Mutter der Keil ebenfalls nachgetrieben werden kann. Splint und Keil finden sich auch nicht selten mitten durch die Mutter getrieben oder auch nur oben eingestrichen. In allen drei Fällen besteht die Sicherung in einer Befestigung der Mutter an der Schraube. Etwas ähnliches gilt von den drei folgenden Sicherungen, wo das Festhalten des Kopfes diesen, also auch die Schraube, mit dem Stücke, in welches das Muttergewinde geschnitten ist, verbindet. Fig. 238 bei Federgehängen der Loko-

Fig. 238.

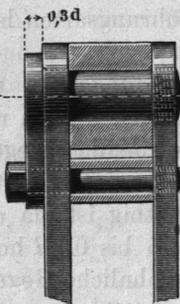
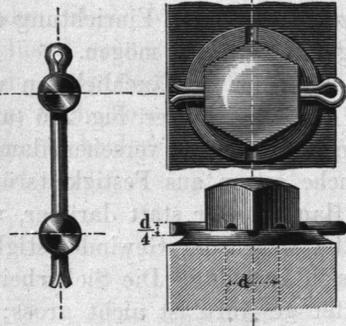


Fig. 239.



Fig. 240.



motiven (Borsig) angewandt, Fig. 239 beim Verschluss der Oelgefässe an Pleuelköpfen der Lokomotiven, Fig. 240 bei Stell-

schrauben an solchen Pleuelköpfen gebraucht, gestattet Sicherung nach jeder 12tel-Drehung.

Bei den folgenden Konstruktionen verhindert die Sicherung die Drehbarkeit der Mutter gegen eines der zu befestigenden Stücke, setzt also die Undrehbarkeit der Schraube selbst schon voraus (Kopfhalter). Fig. 241 für Lagerdeckelschrauben angewandt; die Stütze neben der Mitte des Stiftes schützt denselben gegen Ausbiegung. Fig. 241 bei Dampfkolben benutzt, um die Kolbendeckelschrauben gemeinschaftlich zu sichern; Fig. 243 sogenannter Legeschlüssel, bei Lagerdeckelschrauben, auch zwei- und noch

Fig. 241.

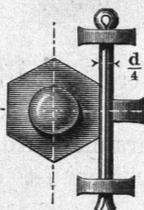


Fig. 242.

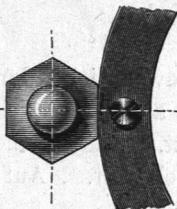
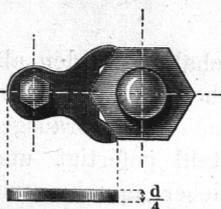
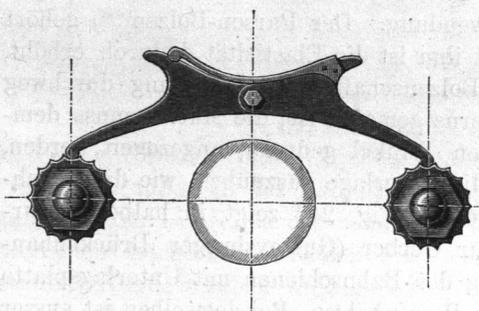


Fig. 243.



mehrfach angewandt; vermöge seiner Einkerbungen erlaubt dieser Legeschlüssel zwischen je zwei Sicherstellungen ganze 12tel-Drehungen der Mutter,

Fig. 244.



während die beiden vorigen Einrichtungen nur ganze 6tel-Drehungen gestatteten.

Fig. 244 für Stopfbüchsschrauben vielfach in Anwendung, namentlich bei Lokomotiven. Das Zahnradchen ist wieder wie vorhin fest an der

Mutter. Die Sperradmuttern hat man noch in mehrfachen Abänderungen zur Anwendung gebracht.

Fig. 245 (a. f. S.). Sicherung für Federgehängschrauben der Lokomotiven (Borsig). Das Anspannen des Federgehänges geschieht durch Drehung der Schraube, auf deren Kopf die Sicherungskappe sitzt; diese umgreift die das Federende belastende Pfanne und gestattet ganze 6tel-Drehungen. Fig. 246 (a. f. S.) Mutter mit Klemmschraube, sehr nützliche, für Lager, Federgehänge und viele

andere Verschraubungen geeignete Sicherung (Penn), beliebig kleine Drehungen gestattend. Die Mutter muss ein wenig dicker

Fig. 245.

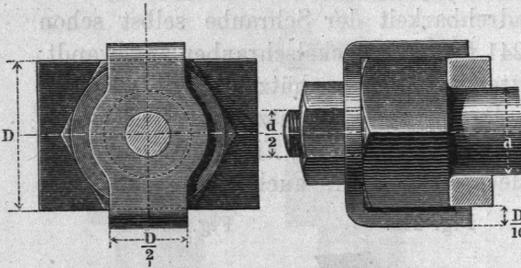
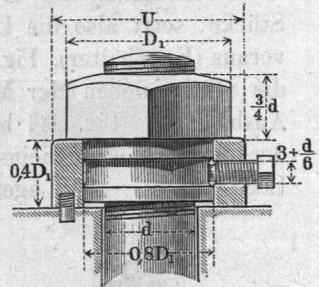


Fig. 246.



gehalten werden als gewöhnlich, damit der untere cylindrische Theil nicht zu schwach ausfällt. Es ist deshalb hier die Dicke D_1 nach (82) vorausgesetzt. Die kleine Klemmschraube wird aus Stahl gefertigt und gehärtet. Auf Schiffsmaschinen ist diese Sicherung sehr verbreitet.

Unter einer Reihe anderer Sicherungen *) sind diejenigen hier noch hervorzuheben, welche dadurch wirken, dass sie die Elastizität der zwischen Kopf und Mutter eingepressten Theile erhöhen. Die elastischen Unterlegescheiben von Paget und Anderen finden vielfach Anwendung. Der Parson-Bolzen **) gehört auch in diese Klasse. Bei ihm ist die Elastizität dadurch erhöht, dass der Querschnitt des Bolzenschaftes durch Riefung durchweg gleich dem des Gewindekerns gemacht ist; die Mutter muss demzufolge um einen grösseren Winkel gedreht, angezogen werden, um denselben Druck auf die Unterlage auszuüben, wie die gleichlange von der Schaftdicke d . Fig. 247 zeigt in halber Naturgrösse den vom Ingenieur Gerber (Gustavsburger Brückenbauanstalt) zur Verschraubung der Bahnschienen mit Unterlagsplatte und Längsträger benutzten Parsonbolzen. Bei demselben ist ausser der Elastizitätssicherung diejenige mit linksgängiger Gegenmutter angebracht. Statt der Riefung des Schaftes ist auch Abplattung desselben von vier Seiten, sowie Ausbohrung vom Kopfende her

*) Vergl. Ludwig, Ueber Schraubensicherungen. Bair. Industr.- u. Gewerbebl. 1870, S. 17, 144, 283; auch Zeitschr. des Ver. deutsch. Ingenieure.

**) Engineer 1867 Juli, S. 16, Nov. S. 391; Engineering 1867, Nov. S. 411; Organ f. Eisenbahnwesen 1868, S. 77 u. 117.

zur Anwendung gekommen, immer in der Absicht, die gewünschte Querschnittsverminderung herbeizuführen, ohne den Schluss des Bolzens in der Bohrung aufzuheben.

Fig. 247.

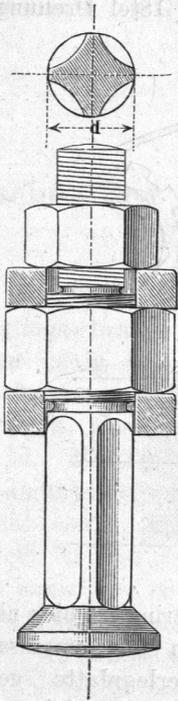
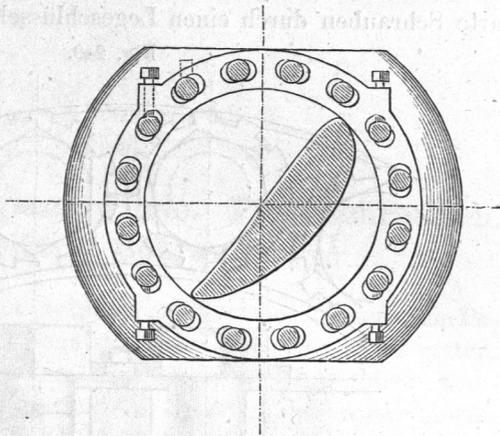


Fig. 248.



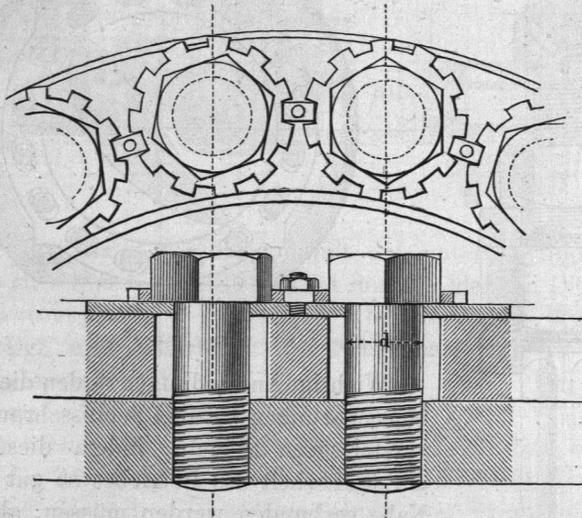
Wichtige Anwendungen finden die Schraubensicherungen bei den Schiffsschrauben mit verstellbaren Flügeln, indem diese wegen der Sicherheit des Betriebes so gut mit der Nabe verbunden werden müssen, als ob sie mit derselben aus einem Stück beständen. Einige Beispiele seien hier angeführt. Fig. 248 zeigt den Grundriss der Flantsche eines Schraubenflügels, von welchem in Fig. 195

(S. 192) ein Durchschnitt gegeben wurde. Die Flantsche ist mit 16 Kopfschrauben an der Nabe befestigt. 4 Stellschrauben dienen zum genauen Einstellen der behufs einer kleinen Drehbarkeit mit länglichen Löchern versehenen Flantsche. Jede einzelne der genannten Kopfschrauben wird gesichert. Fig. 249 (a. f. S.) stellt die von Penn angewandte Methode ihrer Sicherung dar. Die Schrauben (deren Dicke d beim „Minotaur“ 83 mm beträgt), haben einen gemeinsamen Unterlegering. Nachdem sie so fest wie thunlich angezogen sind, wird über jeden Schraubenkopf eine Sperrscheibe, deren Höhlung sechskantig ist, gelegt. Die Sperrscheiben werden durch prismatische Sperrklötzchen, welche in den Unterlegering eingeschraubt sind, an Drehungen, und durch breite Muttern, welche auf die mit Gewinde versehenen Verlängerungen der Sperrklötzchen geschraubt sind, an Bewegungen in der Achsen-

richtung der Schrauben verhindert. Die Sperrscheiben haben 11 Zähne. Dies gestattet, die Schrauben um einzelne 66tel von 360° drehen und wieder sichern zu können.

Fig. 250. Methode von Maudslay. Hier sind je zwei benachbarte Schrauben durch einen Legeschlüssel, der 18tel Drehungen

Fig. 249.



gestattet, gesichert. Ein gemeinsamer Unterlegering ist hier nicht angewandt, vielmehr jedem Paar von Schrauben eine gemeinsame

Fig. 250.

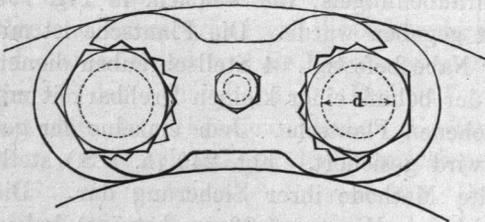
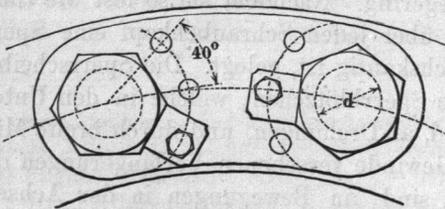


Fig. 251.



Unterlegplatte gegeben, auf welcher der Legeschlüssel durch eine Kopfschraube festgehalten wird. Fig. 251, andere Methode von Maudslay. Auf die vorhin erwähnte Unterlegplatte, welche zweien Schrauben gemeinsam ist, wird für jede der letzteren ein Sperrklötzchen vermittelt einer Kopfschraube befestigt, das sich fest gegen eine der Seiten-

flächen des Schraubenkopfes legt. Für jedes der Sperrklötzchen sind drei Muttergewindelöcher in der Unterlegplatte vorgesehen, die um je 40° auseinander liegen. Demzufolge sind 18stel Drehungen statthaft. Die feinste Verstellung gewährt also die obige Einrichtung von Penn.

§. 86.

Flaches und Trapezgewinde. Pressschrauben. Erweiterte Schrauben.

Das flache und das trapezische Gewinde können bei Befestigungsschrauben auch benutzt werden, jedoch ist das erstere hierzu wenig geeignet, da es eine grössere Mutterhöhe beansprucht, um so viel Gewindegänge in die Schraubenmutter hineinzubringen, als wegen der Kleinheit des Flächendrucks erforderlich ist. Die Trapezschraube würde dagegen ganz gut auch für Befestigungsschrauben geeignet sein, da sie bei demselben Verhältniss von $s : d$ hinsichtlich der Mutterhöhe gerade so zu behandeln ist, wie das oben behandelte Gewinde Fig. 214. In der That kann man sich das Gewinde Fig. 253 aus dem in Fig. 214 dadurch entstanden denken, dass unter Belassung der Gewinde-

Fig. 252.

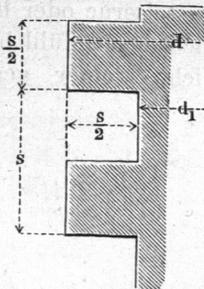
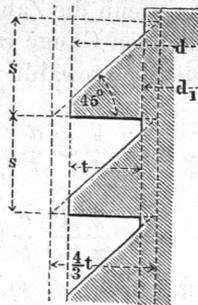


Fig. 253.



tiefe t und der Steigung s der eine Basiswinkel auf 0° , der andere auf 45° abgeändert worden ist. Die hauptsächlichste Verwendung finden die obigen beiden Gewindeformen bei Windwerken, Pressen, Walzenlagern, Bremsvorrichtungen u. s. w. bei Schrauben, die man als Pressschrauben zusammenfassen kann.