

$$p = P \cdot \tan \alpha \pm (P + p \cdot \tan \alpha) \mu \pm P \mu'$$

$$p = P \left\{ \frac{\tan \alpha \pm (\mu + \mu')}{1 \mp \tan \alpha \cdot \mu} \right\}.$$

Setzen wir in diesem Ausdruck wie in § 44 (S. 89):

$$\mu = \mu' = 0,16$$

und nehmen wir nach dem vorigen Paragraphen $\tan \alpha = \frac{1}{25}$, so haben wir

$$= P \cdot \frac{0,04 \pm 0,32}{1 \mp 0,064}.$$

Es folgt also, wenn p den Druck P erzeugen soll (+)

$$p = 0,36 P,$$

und, wenn P nur eben von p im Gleichgewicht gehalten werden soll (—):

$$p = - 0,28 P.$$

Mittel, um eine unbeabsichtigte Lösung der Keile zu verhüten.

§ 52. Man sieht hieraus, daß auch bei dem Keil, wie bei der Schraube, ohne Weiteres der Druck P durch die Reibungs-Widerstände gehalten wird, und daß sogar noch ein Druck in der entgegengesetzten Richtung von p , welcher etwas über $\frac{1}{4}P$ beträgt, dem Druck P zu Hilfe kommen muß, wenn der Keil gelöst werden soll. In den gewöhnlichen Fällen, wo der Druck P ein ruhiger und konstanter ist, wird man also nicht nöthig haben, den Keil gegen das Zurückgehen zu sichern. Dennoch können Umstände vorkommen, welche hier ähnliche Betrachtungen, wie bei den Schrauben, zulassen (§ 46), wo nämlich durch wiederholte Erschütterungen und Stöße die Reibungs-Widerstände allmählich verringert und überwunden werden, und der Keil sich losrüttelt. Man muß in solchen Fällen Sorge tragen, den Keil in seinem Sitz fest zu halten. Die Mittel, deren man sich hierzu bedient, sind im Wesentlichen folgende:

Eine sehr gewöhnliche Methode, die namentlich bei kleinen Splinten und bei wenig sauberer Arbeit angewendet wird, ist die, den Keil an der Schneide aufzuspalten, und ihn nach dem Eintreiben aufzubiegen (Taf. 6. Fig. 20). Der Keil ist aus weichem Eisen, und die Enden lassen sich, wenn man ihn wieder herausziehen will, zurückbiegen. — Obwohl diese Methode für manche Konstruktionen die einfachste und bequemste ist, so kann man sie doch nicht füg-

lich brauchen, wo das Herausnehmen des Keils häufig wiederholt werden soll. Man zieht es in diesem Falle vor, die aufgespaltenen Enden des Keils federnd zu machen, und sie durch einen eingetriebenen zweiten Keil auseinander zu drängen (Taf. 6. Fig. 21). Anstatt dieses zweiten Keils macht man auch wohl eine kleine Schraube, um die beiden Flügel auseinander zu drücken (Taf. 6. Fig. 22); die Schraube hat in dem einen Flügel ihre Mutter und drückt mit der Spitze gegen den andern Flügel. Taf. 6.
Fig. 21.
Taf. 6.
Fig. 22.

Ein anderes Mittel, um das Zurückgehen des Keils zu verhüten, bilden die Vorsteckstifte. Man durchbohrt den Keil parallel mit den Flanken, und schlägt, nachdem er angetrieben, einen Stift hindurch (Taf. 6. Fig. 23). Natürlich setzt diese Anordnung immer voraus, daß der Keil genau bis zu einem Loch hindurch getrieben sei. Wenn es dabei auf möglichst genaue Stellung des Keils ankommt, so müßte man die Löcher sehr nahe neben einander bohren. Um jedoch mit derselben Entfernung der Löcher eine genauere Stellung des Keils zu erlangen, kann man die Konstruktion der Fig. 24 auf Taf. 6 wählen. Man theilt nämlich die Entfernung, welche auf dem Keil n Löchern entspricht, in $n-1$, oder in $n+1$ Theile, und bohrt in diesen so gefundenen Entfernungen quer durch den Keilsitz Oeffnungen für den Vorsteckstift. Ist die Entfernung, welche man eingetheilt hatte $= x$, so ist die Entfernung der Löcher des Keils von einander $\frac{x}{n}$; die Entfernung der Löcher des Keilsitzes $\frac{x}{n-1}$, resp. $\frac{x}{n+1}$; die Differenz beider Entfernungen: Taf. 6.
Fig. 23.
Taf. 6.
Fig. 24.

$$\frac{x}{n-1} - \frac{x}{n} = \frac{x}{n} \cdot \frac{1}{n-1}$$

$$\text{resp. } \frac{x}{n} - \frac{x}{n+1} = \frac{x}{n} \cdot \frac{1}{n+1}$$

Wäre in dem Keilsitz nur eine Oeffnung vorhanden, so würde, wenn eine Oeffnung des Keils mit derselben korrespondirte, eine Verschiebung von $\frac{1}{n}x$, gleich der Entfernung zweier Löcher, erforderlich sein, um ein Zusammenfallen der folgenden Keilöffnung mit jener des Keilsitzes zu bewirken. Bei der eben beschriebenen Einrichtung jedoch wird, wenn eine Oeffnung des Keils etwa mit No. 1 des Keilsitzes zusammenfiel, die folgende Oeffnung des Keils nur um $\frac{x}{n} \cdot \frac{1}{n-1}$, resp. $\frac{x}{n} \cdot \frac{1}{n+1}$ von der Oeffnung

No. 2 entfernt sein, so daß es hier nur der Verschiebung dieses geringen Stückes bedarf, um die Oeffnung No. 2 korrespondirend zu machen.

Anstatt des eben angedeuteten Vorsteckstiftes wendet man auch zuweilen eine kleine Druckschraube an, welche man seitwärts gegen den Keil preßt. Taf. 6. Fig. 25).

Taf. 6. Fig. 25. Wo es der Platz gestattet, kann man einen besondern Klemmring um den Keil legen, welcher, nachdem der Keil angetrieben ist, fest geschraubt wird (Taf. 6. Fig. 26). Der Ring x liegt scharf an den Keilsitz an, und ist durch die Schraube y an dem Keil festgeklemmt. Wenn man die Oberfläche des Keils, welche durch eine direkt darauf einwirkende Schraube immer etwas leidet, schonen will, so legt man ein besonderes Klemmstück x ein (Taf. 7. Fig. 1), welches mittelst der Schraube gegen den Keil gedrängt wird.

Taf. 7. Fig. 1. In manchen Fällen ist es passend, das Zurückgleiten des Keils durch eine Sperr-Vorrichtung mit Zähnen zu verhüten (Taf. 7. Fig. 2). Die eine der Flanken des Keils trägt Sperrzähne, und an dem Keilsitz ist ein Sperrkegel befestigt.

Eine sehr gebräuchliche Methode, den Keil festzustellen, ist das Festschrauben desselben durch eine Schraube, welche den Keil nach seiner Längenrichtung drückt, und ihn fest in seinen Sitz schiebt. Gewöhnlich macht man die Schraube mit dem Keil zusammenhängend, indem man die Schneide des Keils in eine cylindrische Schraubenspindel auslaufen läßt. Die Mitte der Schraube muß sich gegen irgend einem festen Punkt, welcher gegen den Keil keine relative Bewegung haben darf, stützen. Gewöhnlich benutzt man den Gegenkeil zu diesem Zweck, indem man demselben eine passende Verlängerung zur Unterstützung der Mutter giebt. Taf. 7. Fig. 3 zeigt diese Anordnung, wie sie z. B. bei Lokomotiven und Dampfmaschinen häufig vorkommt. Ist kein Gegenkeil vorhanden, so umgiebt man den Keil mit einer Hülse, durch welche die Schraube hindurch reicht, und welche der Mutter als Widerlager dient (Taf. 7. Fig. 4).

Taf. 7. Fig. 4 und 5. Endlich kann man sich noch der auf Taf. 7. Fig. 5 dargestellten Anordnung bedienen, indem man den Keil durch einen zweiten quer hindurch getriebenen Keil festsetzt.