

sonderer Bedeutung ist ein solcher Hakenkeil für den Fall, wo der Keil in einem gabelförmigen Stücke befindlich ist; hier dient derselbe zugleich dazu, die gabelförmigen Enden zusammen zu halten. (Taf. 6. Fig. 16).

Taf. 6. Fig. 16. Will man Keile, welche nicht in Schlitze gesteckt sind, gegen Taf. 6. Fig. 17. das Herausfallen schützen, so giebt man ihnen die in Taf. 6. Fig. 17. angedeutete Form; der Querschnitt ist in diesem Falle ein Parallel-Trapez.

Im Allgemeinen macht man die Keile im Querschnitt quadratisch, rechteckig oder rund. Den Keilen von rechteckigem Querschnitt giebt man ein Seitenverhältniß von 1:2, oder von 3:5, und es richtet sich nach der Art ihrer Verwendung, ob man die kleinere, oder die gröfsere Dimension als Dicke, die andre als Breite des Keils gestaltet; im ersten Falle nennt man den Keil einen flachen (Taf. 6. Fig. 18), im andern einen hohen (Taf. 6. Fig. 19). Den Neigungswinkel des Keils α macht man etwa $2^\circ 20'$, indem man nämlich die vollständige Höhe desselben ab gleich dem 25fachen seiner Dicke ac , oder die Ausladung $a'c = \frac{1}{25} a'b'$ macht.

Taf. 6. Fig. 18 und 19. Die Befestigungskeile laufen selten in eine vollkommene Schneide aus, sondern sind gewöhnlich abgestumpft. Der Querschnitt dieser Abstumpfung hat etwa die halbe Dicke des Keilkopfs, und da hiernach

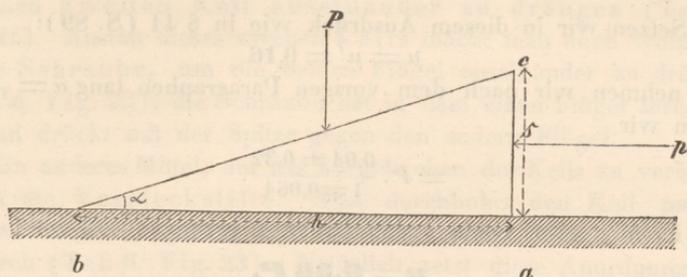
$$b'd = aa' = \frac{1}{2} ac = a'c = \frac{1}{25} l$$

ist, so folgt daraus, dafs man die Länge des Keils ad $12\frac{1}{2}$ mal so grofs zu machen habe, als seine Dicke am Kopf ac . Bei den hohen Keilen von dem Seiten-Verhältniß 1:2 des Kopfes ist daher der Querschnitt des verjüngten Endes ein Quadrat. Das Eintreiben der Keile geschieht gewöhnlich mittelst Schläge oder durch den Stofs; in einzelnen Fällen bedient man sich dazu besonderer mechanischer Vorrichtungen, z. B. der Schrauben, der Zahnstangen, Excentriks, Hebel etc.

Berechnung des Keils.

§ 51. Die statischen Bedingungen des Keils sind denen der Schrauben analog, da beide auf demselben Prinzip beruhen. Während jedoch bei der Schraube die Wirkung der Kraft in einer Ebene normal zu der Axe, als der Richtungslinie der Last oder des Widerstandes, erfolgt; fällt beim gewöhnlichen Keil die

Kraft, welche hier eine konstante Richtung (mit der Höhe des Keils parallel) hat, mit der Richtungslinie des Widerstandes in eine und dieselbe Ebene.



Nennt man die Höhe des Keils h ,
 die Dicke desselben s ,
 den in der Richtung von h wirkenden Druck . . . p ,
 und den Druck in der Richtung normal zu h . . . P ,

so hat man nach dem Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten (vgl. Seite 86), ohne Rücksicht auf die Reibungs-Widerstände, für die Bedingung des Gleichgewichts:

$$ph = Ps,$$

$$p = P \frac{s}{h} = P \cdot \tan \alpha,$$

$$P = p \cdot \cot \alpha.$$

Zieht man die Widerstände der Reibung mit in Betracht, so hat man es mit folgenden Reibungen zu thun:

1) Aus dem Druck P resultirt gegen die Flanke des Keils der Normaldruck $P \cdot \cos \alpha$, aus dem Druck p der Normaldruck $p \cdot \sin \alpha$; und die diesen Drucken entsprechende Reibung ist:

$$(P \cdot \cos \alpha + p \cdot \sin \alpha) \mu.$$

2) Auf der untern Flanke des Keils wirkt der Druck P mit dem Reibungswerth $P\mu'$.

Die Wege dieser Drucke während der Verschiebung des Keils um die Länge ab sind beziehlich bc und ab , und daher nach dem Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten

$$ph = Ps \pm (P \cdot \cos \alpha + p \cdot \sin \alpha) \mu \cdot bc \pm P\mu' \cdot h,$$

worin wieder die obern Vorzeichen gelten, wenn p den Druck P bewegen soll, die untern aber, wenn p nur dem Druck P das Gleichgewicht halten, oder P den Druck p bewegen soll. Es folgt hieraus:

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

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

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-