

$$t = b, \text{ auch wohl } = 1\frac{1}{8}b \text{ bis } 1\frac{1}{4}b,$$

$$b = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{2}s, \text{ auch wohl } = s - nt, \text{ daher}$$

$$= \frac{1}{n} \cdot \frac{8}{17}s \text{ bis } \frac{1}{n} \cdot \frac{4}{9}s.$$

Hat man in der Bestimmung der Verhältnisse freie Wahl, so sucht man die Dimensionen des Gewindes auch bei mehrgängigen Schrauben mit denjenigen der einfachen Schrauben übereinstimmend zu machen. Man macht also die Gangbreite und Gangtiefe  $= \frac{1}{7}$  bis  $\frac{1}{8}$  des Spindeldurchmessers; das Verhältniß der Steigung zum Durchmesser ist hierdurch fest bestimmt, daher auch der Neigungswinkel der Spirale, welche von dem äußersten Punkte der Schraube beschrieben wird. Es ist nämlich:

für das	Wenn die Gangbreite gleich $\frac{1}{7}$ des Durchmessers ist:		Wenn die Gangbreite gleich $\frac{1}{8}$ des Durchmessers ist:	
	das Verhältniß der Steigung zum Durchmesser	der Neigungswinkel	das Verhältniß der Steigung zum Durchmesser	der Neigungswinkel
zweifache Gewinde	1 : $1\frac{3}{4}$	10° 19'	1 : 2	9° 3'
dreifache „	1 : $1\frac{1}{6}$	15° 16'	1 : $1\frac{1}{3}$	13° 26'
vierfache „	1 : $\frac{7}{8}$	20°	1 : 1	17° 40'

### c) Schrauben zur Befestigung.

Schraubenbolzen. Befestigungsschrauben.

§ 36. Die zur Befestigung dienenden Schrauben sind stets mit Schraubenmuttern versehen. Ist die Schraubenmutter in eins der aneinander zu befestigenden Stücke eingeschnitten, so heißt das Befestigungsmittel vorzugsweise eine **Befestigungsschraube**; ist die Schraubenmutter als besonderer, von den Befestigungsstücken unabhängiger Theil dargestellt, so nennt man den Theil, welcher das äußere Schraubengewinde trägt, einen **Schraubenbolzen** (fr. *boulon taraudé* — engl. *screw-bolt*). Sowohl die Befestigungsschrauben, als die Schraubenbolzen müssen mit einem Kopf (fr. *tête de vis* — engl. *screw-knob*) versehen sein, denn da die Wirkung der Schraube bei der Befestigung in dem Zusammenklemmen der Befestigungsstücke vermöge eines hinreichend starken Druckes besteht (§ 27), so ist es nöthig, diesem Druck an jedem der Befestigungstheile eine hinreichende An-

griffsfläche darzubieten; diesen Zweck erfüllt einerseits die Schraubenmutter, andererseits der Kopf.

Da beide Theile einen ganz ähnlichen Zweck zu erfüllen haben, so pflegt man ihnen bei den Schraubenbolzen auch eine äusserlich ganz ähnliche Form zu geben. Was daher in Folgendem über die Form der Muttern der Schraubenbolzen gesagt wird, gilt fast allgemein auch für die Form der Bolzenköpfe.

Die Form der Muttern und Bolzenköpfe ist noch durch einen zweiten Zweck bedingt, welchen sie neben jenem der Darbietung einer geeigneten Angriffsfläche für den Druck, erfüllen müssen. Die Wirkung einer Schraube kann nämlich nach § 32 nur dann erfolgen, wenn entweder die Mutter gedreht wird und der Bolzen feststeht, oder umgekehrt etc. Einer dieser beiden Theile muss also so beschaffen sein, dass man ihn ohne Schwierigkeit in Umdrehung setzen kann, der andere aber so, dass er dieser Umdrehung nicht zu folgen vermag. Es ist üblich, bei den Befestigungsschrauben die Schraube, bei den Bolzen die Mutter zu drehen. Die Umdrehung erfolgt gewöhnlich bei den Befestigungsschrauben und bei den Bolzen mittelst eines Hebels. Zuweilen ist dieser Hebel mit dem Schraubenkopf oder mit der Mutter zusammenhängend, zuweilen besteht er in einem besondern Werkzeug und heisst dann Schraubenschlüssel (fr. *clef à vis*, *clef à écrous* — engl. *screw-key*, *screw-wrench*). Kleinere Schrauben dreht man mittelst eines Schraubenziehers (fr. *tournevis* — engl. *screw-driver*, *turn-screw*) d. i. ein Werkzeug, welches aus einer Drehachse besteht, die mit dem Schraubenkopf in irgend einer Weise so gekuppelt wird, dass sie mit der Verlängerung der Achse der Schraubenspindel zusammenfällt, und welche man mit der Hand so in Umdrehung setzt, dass sich die Schraube mit dem Schraubenzieher gemeinschaftlich drehen muss.

Hiernach lassen sich die Köpfe und beziehungsweise die Muttern ihrer äussern Form nach eintheilen:

- a) in solche, welche ohne besonderes Werkzeug mit den Fingern oder mit der Hand gedreht werden;
- b) in solche, welche mittelst eines Schraubenschlüssels gedreht werden;
- c) in solche, welche mittelst eines Schraubenziehers gedreht werden.

### 1) Köpfe und Muttern, welche ohne besonderes Werkzeug angezogen werden.

Verschiedene Formen und Verhältnisse derselben.

§ 37. Den Köpfen und Muttern der Schrauben, welche ohne Hilfe eines Schraubenschlüssels oder Schraubenziehers gedreht werden sollen, pflegt man folgende Formen zu geben:

1) Mikrometernuttern. Ganz kleinen Befestigungsschrauben, welche nur eines geringen Druckes zur Umdrehung bedürfen, giebt man kreisförmige, flache Köpfe oder Muttern, welche an ihrer äußern Peripherie mit Einschnitten versehen (gerändert) sind. Man sucht hierdurch die nöthige Rauheit zu erzeugen, um zu verhindern, daß die Finger beim Anfassen gleiten. Man macht den Durchmesser dieser Köpfe etwa gleich dem 3 bis  $3\frac{1}{2}$ fachen des Durchmessers der Schraube und die Höhe derselben gleich dem 1 bis  $1\frac{1}{4}$ fachen Durchmesser. (Taf. I. Fig. 18 und 19.)

Taf. 1.  
Fig. 18  
und 19.

2) Flache, ovale Köpfe wendet man ebenfalls nur bei schwachen Schrauben an, und namentlich dann, wenn die Schraube öfters gelöst werden soll und wenn man dies mit einiger Bequemlichkeit bewirken will. Die Form des Kopfes ist eine Ellipse, deren kurze Achse in der Verlängerung der Spindelachse liegt, und die gleich dem  $1\frac{3}{4}$  bis 2fachen des Spindeldurchmessers ist. Die lange Achse kann gleich dem 3 bis  $3\frac{1}{2}$ fachen des Spindeldurchmessers gemacht werden, und die Dicke des Kopfes gleich dem halben, bei schwachen Schrauben auch wohl gleich dem ganzen Spindeldurchmesser. (Taf. I. Fig. 20.) Für Muttern ist diese Form nicht möglich; man ersetzt sie durch:

Taf. 1.  
Fig. 20.

3) Flügelmuttern. Die Muttern selbst haben gewöhnlich äußerlich eine cylindrische oder auch wohl konische Form. Sie sind mit zwei Flügeln versehen, denen man eine passende Gestalt giebt, um sie mit den Fingern leicht drehen zu können. Die Stärke dieser Flügel macht man gleich dem halben bis ganzen Spindeldurchmesser, durchschnittlich gleich  $\frac{3}{4}$  desselben. Folgende Verhältnisse sind für die Muttern und Flügel im Allgemeinen passend (Taf. I. Fig. 21 und Fig. 22):

Taf. 1.  
Fig. 21  
und 22.

Spindeldurchmesser der Schraube . . . . .	= $d$
Höhe der Mutter . . . . .	= $1\frac{1}{2}$ bis $2d$
Äußerer Durchmesser der Mutter oben . . . . .	= $1,5d$
Äußerer Durchmesser der Mutter unten . . . . .	= $2d$
Äußerer Durchmesser der Flügel . . . . .	= $6,5$ bis $7d$
Stärke der Flügel . . . . .	= $\frac{3}{4}d$
Höhe der ganzen Mutter mit den Flügeln . . . . .	= $3,5$ bis $4d$