

Kleine Kammzwecken: $\frac{1}{4}$ " lang; 1000 Stück wiegen $\frac{1}{4}$ Pfund, kosten 5 Sgr.

15) Schuhnägel (Schuhzwecken) (fr. *clous à souliers, clous de cordonnier* — engl. *shoe-nails*) ohne Kopf, in sehr verschiedenen Dimensionen und mit einer Menge Unterabtheilungen:

Große Schuhzwecken: $\frac{7}{8}$ bis 1" lang; 1000 Stück wiegen $2\frac{1}{2}$ bis 3 Pfund, kosten 9 Sgr.

Mittlere Schuhzwecken: $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ " lang; 1000 Stück wiegen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfund, kosten 7 Sgr.

Kleine Schuhzwecken: $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ " lang; 1000 Stück wiegen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Pfund, kosten 6 Sgr.

16) Drahtstifte (fr. *clous d'épingle; pointes de Paris* — engl. *wire-tacks*) von sehr verschiedener Größe, von $\frac{1}{4}$ bis 7" Länge und von $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{4}$ " Dicke. Die gebräuchlichsten Sorten sind:

$1\frac{1}{2}$	zöllige,	circa	$\frac{1}{16}$ "	st.,	1000	Stück	wiegen	1	Pfund,	kosten	9	Sgr.
$1\frac{1}{4}$	"	"	$\frac{1}{9}$ "	"	1000	"	"	$\frac{3}{4}$	"	"	7	"
1	"	"	$\frac{1}{20}$ "	"	1000	"	"	$\frac{1}{2}$	"	"	5	"
$\frac{3}{4}$	"	"	$\frac{1}{24}$ "	"	1000	"	"	$\frac{1}{4}$	"	"	4	"
$\frac{1}{2}$	"	"	$\frac{1}{24}$ "	"	1000	"	"	$\frac{1}{8}$	"	"	$2\frac{1}{2}$	"

Festigkeit der Nägel.

§ 24. Die Festigkeit, mit welcher der Nagel im Holze haftet, ist offenbar vom Werthe der Reibung der Holzfasern abhängig. Der Widerstand also, welcher sich dem Herausziehen des Nagels entgegenstellt, wird sich bestimmen lassen, wenn man den Reibungs-Koeffizienten und den Druck, welcher die Reibung erzeugt, kennt, und dieser Druck wird von der Elastizität des Holzes und von der, durch den keilförmigen Schaft des Nagels beim Eintreiben erzeugten, Verkürzung der Holzfasern abhängig sein. Es folgt hieraus, daß der Widerstand gegen das Herausziehen des Nagels für ein und dasselbe Material zunehmen muß:

1) mit der Größe der im Holze steckenden Fläche, weil von derselben die Menge der Holzfasern, welche zusammengedrückt werden, abhängig ist,

2) mit der Tiefe des Eindringens des Nagels in das Holz, weil durch diese der Werth der Verkürzung der Holzfasern bedingt wird, und

3) mit der größern Rauhigkeit der Oberfläche des Nagels,

weil hiervon der Werth des Reibungs-Koeffizienten abhängig ist.

Es ist hierbei zu beachten, daß die Zusammendrückung der Holzfasern durch das Eintreiben des Nagels gewöhnlich (namentlich wenn nicht vorgebohrt worden) die Grenze der vollkommenen Elastizität sehr bedeutend überschreitet, so daß, wenn der Nagel ausgezogen wird, das Nagelloch nicht wieder vollständig zusammengeht, sondern eine bleibende Oeffnung zeigt. Zur Bestimmung des von den Fasern auf die Nagelfläche ausgeübten, Reibung erzeugenden Druckes wird man also höchstens denjenigen in Rechnung ziehen dürfen, welcher der Grenze der vollkommenen Elastizität entspricht, da jeder grössere Druck zwar eine Verkürzung der Fasern hervorbringt, aber, in sofern diese Verkürzung bleibend ist, keine Rückwirkung auf den Nagel mehr äussert. Bezeichnet man den Druck an der Grenze der vollkommenen Elastizität pro □Zoll mit m' , die Oberfläche des Nagels in Quadratzollen, so weit der Nagel im Holze sitzt, mit a , und den Reibungs-Koeffizienten mit μ , so wird $am'\mu$ den grössten Widerstand geben, welchen der Nagel dem Ausziehen entgegen zu setzen vermag. Ob dieser Widerstand wirklich erreicht wird, hängt von dem Umstande ab, ob die Zusammendrückung der Fasern die Grenze der vollkommenen Elastizität wirklich erreicht, oder nicht. Ueber die Werthe des Druckes, welcher an der Grenze der vollkommenen Elastizität stattfindet, sind die Versuche noch sehr lückenhaft; so weit sie vorhanden sind, stimmen die, durch obige Betrachtung gewonnenen Resultate ziemlich gut mit den durch direkte Versuche erhaltenen überein, wenn man den Reibungs-Koeffizienten für Eisen auf Holz nach den Morinschen Versuchen durchschnittlich $\mu = 0,6$ setzt.

So ist z. B. die Belastung an der Grenze der vollkommenen Elastizität nach Morin:

für Eichenholz pro □Zoll 3000 Pfund,
 „ Rothbuchen „ „ 2500 „

Daher der Widerstand des Nagels:

für Eichenholz a. 1800 Pfund,
 „ Rothbuchen a. 1500 „

Nach direkten Versuchen von Karmarsch hat man aber in preufs. Pfunden:

für Eichenholz a. 2080 Pfund,
 „ Rothbuchen a. 1500 „

Die Elastizität der Holzarten in der Richtung normal zu den Fasern, ist noch gar nicht untersucht; man weiß nur, daß dieselbe viel geringer ist, als in der Längenrichtung der Fasern, und es muß daher auch der Widerstand, den ein, in das Hirnholz geschlagener Nagel dem Ausziehen entgegengesetzt, beträchtlich geringer sein. Der Unterschied wird um so größer, je weicher das Holz ist, und wird am geringsten bei sehr festen Holzarten.

Nach Karmarsch ist die Haltbarkeit der Nägel im Querholz:

bei Lindenholz	1,9 mal	größer, als im Hirnholz,
„ Tannenholz	1,8 mal	dito dito
„ Rothbuchenholz	1,6 mal	dito dito
„ Eichenholz und	} 1,4 mal	dito
„ Weißbuchenholz		

Der Widerstand der Nägel beträgt nach den von Karmarsch *) mitgetheilten Versuchen, für preufs. Maafs und Gewicht berechnet, pro □ Zoll Querschnitt:

	wenn die <u>Nägel eingeschlagen</u> sind	
	von der Hirnseite,	quer gegen die Faser:
bei Tannenholz	520 Pfd. 920 Pfd.,
„ Lindenholz	520 „ 980 „
„ Rothbuchenholz .	1000 „ 1560 „
„ Weißbuchenholz	1200 „ 1600 „
„ Eichenholz	1500 „ 2080 „

Für Drahtstifte ist nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ dieser Werthe zu rechnen.

Man wird demnach den Widerstand, welchen ein eingeschlagener Nagel gegen das Ausziehen besitzt, finden können, wenn man den Flächeninhalt des eingedrungenen Theiles in Quadratollen mit obigen Werthen multipliziert, oder, was sich aus dem Ausdrucke für den Flächeninhalt leicht ergibt, wenn man die Summe der Breite und Dicke des Nagels an der Stelle gemessen, wo er aus dem Holze hervorragt, mit seiner Tiefe und mit obigen Werthen multipliziert.

Für die Belastung, welche man dem Nagel mit Sicherheit und für die Dauer zu tragen geben kann, darf man aber nur $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{6}$ des so bestimmten Werthes rechnen.

*) Karmarsch Handbuch d. mechan. Technologie. 2. Aufl. Thl. I. S. 787.
— Die Angaben sind von Karmarsch auf hannöversche Quadratolle bezogen. 1 □ Zoll preufs. = 1,155 □ Zoll hannöv. Hiernach sind die obigen Resultate berechnet und abgerundet.

Da der Nagel beim Eintreiben die Fasern zum Theil erst auseinander schneiden und biegen muß, so ist der Druck, welchen der Nagel zum Eintreiben erfordert, größer als derjenige, durch welchen er ausgezogen wird. Man kann diesen Druck, wenn man ihn ruhig und gleichmäßig wirkend denkt (ohne Schlag und Stofs), auf etwa $1\frac{1}{5}$ der oben angeführten Werthe annehmen.

Holznägel.

§ 25. Holznägel werden sowohl von weichem, als von hartem Holze angefertigt. Man gestaltet sie zuweilen wie die eisernen Nägel, wenn sie zum Nageln von Materialien, welche weicher sind als das Holz, gebraucht werden; doch giebt man ihnen dann die Form der Zwecken (§ 22). Solche Nägel, Holzzwecken, wendet man z. B. zum Nageln von Leder (genagelte Stiefel) an. Häufiger werden die hölzernen Nägel zum Nageln von Holz auf Holz gebraucht, und finden z. B. beim Bau der hölzernen Räderwerke Anwendung. Die Felgen der Wasserräder, Kamm- und Stirnräder werden mit dergleichen hölzernen Nägeln genagelt. Man verwendet dazu trocknes, astfreies, gerade-spaltiges Holz, spaltet die Nägel mit dem Beil aus den Klötzen aus, haut sie achteckig und spitzt sie unten ein wenig zu (Taf. 1. Fig. 11.). Der Durchmesser beträgt gewöhnlich nicht unter $\frac{3}{8}$ Zoll und nicht über $\frac{1}{4}$ Zoll. Die Felgen, welche zusammengenagelt werden sollen, heftet man vorher durch Keilzwingen oder Schraubzwingen zusammen, durchbohrt sie mittelst eines Stangenbohrers, dessen Durchmesser etwa gleich dem Durchmesser des in das Achteck des Nagels eingeschriebenen Kreises ist, und treibt die Nägel in die Nagellöcher ein, wobei die Kanten des Achtecks sich in die Mantelfläche des Nagelloches eindringen. Hierdurch wird schon eine gewisse Reibung im Sitz des Nagels erzeugt, welche aber noch nicht genügend ist, um die Felgen gegen eine Trennung der Fuge zu schützen. Um daher die Reibung zu vermehren, verkeilt (verzwickt, versetzt) man die Nägel von beiden Seiten, nachdem sie dicht an der Oberfläche der Felgen abgeschnitten worden sind, indem man kleine Keile von hartem Holz (Taf. 1. Fig. 12.), die einen rhombenförmigen Querschnitt haben, in die Hirnenden des Nagels eintreibt, diesen dadurch aufspaltet und in seinen Sitz festdrängt.

Hierdurch bildet sich gleichsam ein versenkter Nietkopf (Taf. 1.

Fig. 13.). Beim Eintreiben dieser Versatzkeile ist darauf zu achten, daß man sie stets normal zur Richtung der Holzfasern stellt,

Taf. 1.
Fig. 11.

Taf. 1.
Fig. 12.

Taf. 1.
Fig. 13.