

denn  $658 \cdot 658 = 432964$ .

Geht eine Wurzel nicht auf, so denkt man sich die nächste Klasse als 00, macht oben beim Resultat ein Komma und rechnet weiter, wie bisher. Wenn eine Zahl Dezimalstellen hat, so theilt man vom Komma aus nach links und recht je zwei Ziffern in eine Klasse, z. B.:

$$\begin{array}{r} \sqrt{33} = 5,744 \dots \\ 25 \\ \hline 800 : 107 \\ 749 \\ \hline 5100 : 1144 \\ 4576 \end{array}$$

Die Wurzel aus 33 ist 5;  $5 \cdot 5 = 25$ , Rest 8. Komma gesetzt. Nächste Klasse heisst 00. Erster Theil (5) doppelt giebt 10; 10 geht in 80 nur 7 mal;  $7 \cdot 107 = 749$ , Rest 51. Nächste Klasse 00 hinzu. Erster Theil (57) doppelt giebt 114, geht 4 mal;  $4 \cdot 1144 = 4576$  u. s. w.

Weitere Beispiele:

$$\begin{array}{r} \sqrt{27'10'13'44} = 5205,8 \dots \\ 25 \\ \hline 210 : 102 \\ 204 \\ \hline - 618 : 104 \\ 61344 : 10405 \\ 52025 \\ \hline 9319 \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt{80'65'15'00} = 8980 \dots \\ 64 \\ \hline 1665 : 169 \\ 1521 \\ \hline 14415 : 1788 \\ 14304 \\ \hline 11100 \end{array}$$

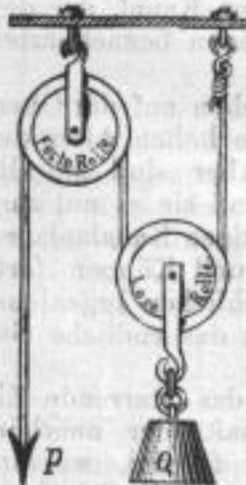
$$\begin{array}{r} \sqrt{2,26} = 1,503 \\ 1 \\ \hline 126 : 25 \\ 125 \\ \hline 100 : 30 \\ 10000 : 3003 \\ 9009 \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt{575} = 23,9 \\ 4 \\ \hline 175 : 43 \\ 129 \\ \hline 4600 : 469 \\ 4221 \\ \hline 179 \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt{2,24'55} = 1,498 \\ 1 \\ \hline 124 : 24 \\ 96 \\ \hline 2855 : 289 \\ 2601 \\ \hline 25400 : 2988 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \sqrt{92'11'60'00} = 9596 \\ 81 \\ \hline 1111 : 185 \\ 925 \\ \hline 18660 : 1909 \\ 17181 \\ \hline 147900 : 19186 \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt{23'63'71'37} = 4861 \\ 16 \\ \hline 763 : 88 \\ 704 \\ \hline 5971 : 966 \\ 5796 \\ \hline 141 \end{array} \quad \begin{array}{r} \sqrt{99} = 9,9499 \\ 81 \\ \hline 1800 : 189 \\ 1701 \end{array}$$

Die Rolle ist eine kreisrunde Scheibe, die sich um ihre Axe drehen kann. Am Umfange hat sie zur Aufnahme der Schnur eine Rinne oder zur Aufnahme von Ketten Stifte oder Vertiefungen. Die Zapfen der Axe haben ihr Lager in der Scheere.

Mehrere Rollen in einer Scheere bilden einen Flaschenzug. Wird die Scheere derart befestigt, dass die Rolle sich nicht entfernen, sondern sich nur drehen kann, so heisst sie feste Rolle (s. Fig. 18). Entfernt sie sich während ihrer Drehung vom ursprünglichen Platz, so ist es eine lose Rolle oder Zugrolle. — Die Seile oder Saiten müssen parallel sein.

Fig. 18.



Die feste Rolle ist ein gleicharmiger Hebel, daher  $P = Q$ , d. h. Kraft ist gleich Last. Die lose Rolle ist ein einarmiger Hebel daher  $P = \frac{Q}{2}$  d. h. die Kraft ist gleich halber Last.

Beim Flaschenzug ist  $P = \frac{Q}{n}$  d. h. die Kraft ist gleich Last geteilt durch die Anzahl Rollen in beiden Flaschen.

In der Uhr treffen wir die Rolle als Kettenräder, Schnurtrommel, zur Verlängerung der Gangzeit die lose Rolle, und bei Thurmuhrn noch den Flaschenzug an.

**Kettenrad.** Mit der Rolle ist das Sperrrad verbunden, in welches die Sperrklinke (Sperrkegel) greift. Der Drehpunkt der Sperrklinke ist auf dem Bodenrad, welches fest auf der Welle sitzt. Wirkt das Gewicht, dann dreht sich Sperrrad, Rolle und Welle sammt Bodenrad in der Richtung, in welcher das Gewicht angreift. Wird die Uhr aufgezogen, so bleibt das Bodenrad stehen, und nur die Rolle mit dem Sperrrad dreht sich.

**Schnurtrommel (Walze).** Sie ist entweder glatt oder mit schraubenförmigen Vertiefungen versehen. Die Trommel ist mit der Welle fest verbunden. Das Bodenrad sitzt lose auf der Welle und wird nur durch Sperrrad und Sperrklinke mitgenommen.

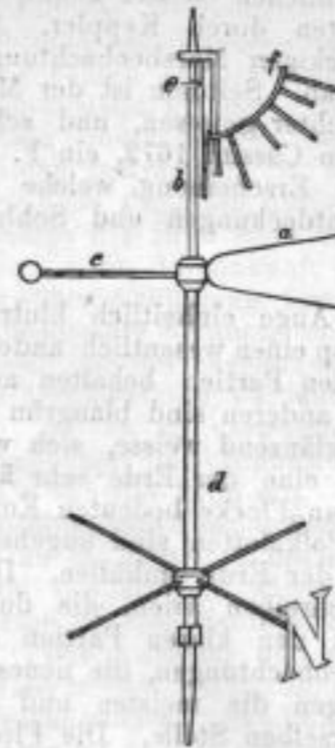
(Fortsetzung folgt)

### Ueber meteorologische Beobachtungsstationen und meteorologische Aufzeichnungen.

(Fortsetzung von No. 16.)

Zur Bestimmung der Windrichtung muss man eine Windfahne aufstellen, die sehr verschieden gemacht werden kann. Bei der Aufstellung einer solchen muss jedoch darauf geachtet werden, dass sie an

Fig. 2.



einen Ort zu stehen kommt, der dem Wind ganz frei ausgesetzt ist, dass sie leicht beweglich sei und dass die Stange, worauf sie ruht, genau senkrecht stehe. Mit geringen Kosten kann sich jeder Beobachter eine Wild'sche Windfahne mit einfachem Windstärkemesser anschaffen. In Figur 2 ist eine derartige Windfahne veranschaulicht, wie sie nach den Instruktionen für den meteorologischen Dienst der deutschen Seewarte beschaffen sein soll. Die Windfahne a sitzt an einem hohlen Rohr, an welches sie mittelst einer in eine Kugel auslaufenden Eisenstange c in solcher Lage befestigt wird, dass die Mittelebene der Fahne und die Stange c senkrecht zur Fläche der an demselben Rohr b befestigten Stärkentafel e steht; ist dies der Fall, so richtet die Fahne, indem sie das Rohr b um die eiserne Axe d dreht, die Stärkentafel stets senkrecht gegen den Wind. Neben der Tafel ist ein Kreisbogen f angebracht; die 7 Stifte, welche er trägt, geben aus der Stellung der Tafel gegen dieselben direkt die augenblickliche Geschwindigkeit des Windes in Metern pro Sekunde angenähert an, und zwar wie

folgt: Wenn die Tafel beim 1. Stift coincidirt (vertikal nach abwärts) = 0 = Windstille

2ter Stift	Windgeschwindigkeit	2 Meter
3 "	"	4 "
4 "	"	6 "
5 "	"	8 "
6 "	"	10 "
7 "	"	14 "

Um gute Angaben zu erhalten, beobachtet man die Tafel drei bis fünf Minuten hindurch und zieht das Mittel der äussersten gesehenen Stellungen.

Hat man ein Robinson'sches Anemometer (Windstärke- und Geschwindigkeitsmesser), so muss man dasselbe frei auf eine Terrasse aufstellen, welche bis auf eine ziemlich beträchtliche Entfernung von keinem Gebäude oder Hügel überragt werden darf. Der Beobachter muss bei einem solchen Anemometer, welches aus einem Kreuz mit vier Armen besteht, die am Ende mit einer halbkugelförmigen Schale zum Auffangen des Windes versehen sind, selbst auf die Terrasse gehen, um die Ablesung zu machen. Da nun das Besteigen einer solchen Terrasse bei jeder Witterung und in jeder Jahreszeit unbequem ist und während heftiger Stürme daher oft unterlassen wird, während gerade doch diese Fälle ein hervorragendes Interesse bieten, so zieht man es vor, anstatt der billigeren Robinson'schen Anemometer, Registririnstrumente aufzustellen.

Der Regenmesser besteht in seiner einfachsten Form aus dem Auffanggefäss und dem Sammelgefäss. Aus dem ersteren wird das Regenwasser mittelst eines Trichters und einer Röhre von verhältnissmässig kleinem Durchmesser in das Sammelgefäss geleitet. Für Messung der gefallenen Regenmenge dient ein eigens eingetheilter Glaszylinder von bestimmten Dimensionen.

Der Regenmesser muss mit seiner Auffangfläche möglichst horizontal stehen, und nicht in der Nähe von Bäumen, Gebäuden oder Mauern aufgestellt sein. Am besten stellt man den Regenmesser auf einem ebenen Gartengrunde oder in einem geräumigen Hof auf, in einer Höhe von circa 1 Meter über dem Boden. Wird der Regenmesser höher angebracht, so erhält man eine geringere Regenmenge angegeben, als die wirklich fallende ist. Es wird ferner vorgeschrieben, dass die Entfernung des Regenmessers von den nächsten ihn überragenden Gegenständen von erheblichem Durchmesser mindestens das Doppelte von der Höhe dieser Gegenstände über dem Stande des Regenmessers betrage.

Dieses sind die wichtigsten Instrumente einer Station zweiter Klasse. Sie genügen vollkommen, wenn man Daten sammeln will, um nach einigen Beobachtungsjahren aus den erhaltenen Resultaten das Klima eines Ortes zu charakterisiren. Die anderen Beobachtungen über Verdunstung, Sonnenschein u. s. w. erfordern kostspieligere Instrumente; übrigens hat man für einige von diesen Beobachtungen, so z. B. für die Messung der Intensität der Sonnenstrahlen gute Instrumente noch gar nicht erfunden. Gehen wir nun zur Behandlung der Instrumente über.

(Fortsetzung folgt.)

### Aus der Werkstatt.

#### Zange zum Richten verbogener Zapfen.

So einfach die Arbeit des Geraderichtens eines verbogenen Zapfens ist, so hat sie bei dünnen Zapfen doch mitunter ihre Schwierigkeit, und zwar hauptsächlich deshalb, weil man in vielen Fällen kein dazu geeignetes Werkzeug zur Hand hat. Mit einer gewöhnlichen Spiralzange rutscht man leicht ab; es wird daher manchmal wohl auch eine gut schliessende Flach- oder Zeigerzange zum Biegen schwacher Zapfen verwendet, dies ist aber ein ziemlich gewagtes Experiment, da jene Instrumente zu schwerfällig dazu sind. Man braucht zum Anfassen derselben die ganze Hand, und hat dann nicht mehr das feine Gefühl, welches erforderlich ist, wenn man einen dünnen Zapfen sicher richten will.