

Für unsere Fig. 1 erhalten wir 4 cm : 5 cm oder $\frac{4 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} = 0,8$. — Dieses Verhältnis (Funktion) heisst **Cosinus** (auch mit „K“ geschrieben — Abkürzung cos).

Zu merken: Der Cosinus drückt das Längenverhältnis zwischen Ankathete und Hypotenuse aus. Den Cosinus erhält man, wenn man die Ankathete durch die Hypotenuse misst (dividiert), daher die Formel:

$$\cos = \frac{b}{c}$$

3. Das Verhältnis zwischen Gegenkathete (a) und Ankathete (b).

Dabei wird die Gegenkathete durch die Ankathete gemessen (dividiert). Da die Ankathete kürzer oder länger sein kann als die Gegenkathete, so kann sich hierbei mehr oder weniger als 1 ergeben. — Für unsere Fig. 1 erhalten wir 3 cm : 4 cm oder $\frac{3 \text{ cm}}{4 \text{ cm}} = 0,75$. — Diese Funktion heisst **Tangens** (Abkürzung: tan).

Zu merken: Tangens drückt das Längenverhältnis zwischen Gegenkathete und Ankathete aus. Tangens erhält man, wenn man die Gegenkathete durch die Ankathete misst (dividiert), daher die Formel:

$$\tan = \frac{a}{b}$$

4. Das Verhältnis zwischen Ankathete (b) und Gegenkathete (a).

Schliesslich ist hier die Ankathete durch die Gegenkathete zu messen (dividieren). Da die Gegenkathete kürzer oder länger sein kann als die Ankathete, so können wir auch hier mehr oder weniger als 1 erhalten. — Für unsere Fig. 1 ergibt sich 4 cm : 3 cm oder $\frac{4 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 1,33333 \dots$ — Die Funktion heisst

Cotangens (Abkürzung: cot).

Zu merken: Cotangens drückt das Längenverhältnis zwischen Ankathete und Gegenkathete aus. Cotangens¹⁾ erhält man, wenn

1) Tangens und Cotangens stehen in Wechselbeziehung: Sie sind reziproke Werte, d. h. umgekehrte, „gestürzte“ Werte; Tangens für unsere Fig. 1 ist $\frac{3}{4}$, Cotangens $\frac{4}{3}$. (Auch zwischen Sinus und Cosinus besteht eine Wechselbeziehung, welche später dargelegt werden wird.) Sprachlich weist schon die Vorsilbe co (con = mit) auf diese Zusammenhänge hin. Die Ausdrücke „Sinus, Cosinus, Tangens“ sind uralt; sie sollen der ältesten Kultursprache, dem Sanskrit, entspringen. Von den Arabern wurden sie bereits, jedoch anders als in dem oben erläuterten Sinne, in der Mathematik gebraucht. Regiomontanus (= Johannes Müller aus Königsberg in Franken) hat sie 1463 ins Abendland verpflanzt. Die heutige Auffassung der trigonometrischen Funktionen schuf Bernhard Euler (geboren 1707 zu Basel, gestorben 1783 zu Petersburg), der fruchtbarste und vielseitigste aller Mathematiker.

man die Ankathete durch die Gegenkathete misst (dividiert); daher die Formel:

$$\cot = \frac{b}{a}$$

Nach Einprägung der 4 Formeln:

$$\sin = \frac{a}{c}; \cos = \frac{b}{c};$$

$$\tan = \frac{a}{b}; \cot = \frac{b}{a}$$

ist der Grund für das Folgende gelegt. Die gedächtnismässige Aneignung wird erleichtert, wenn man sich immer vergegenwärtigt:

a) Bei Sinus und Tangens wird die Gegenkathete gemessen — bei Cosinus und Cotangens die Ankathete.

b) Bei Sinus und Cosinus wird durch die Hypotenuse gemessen — bei Tangens durch die Ankathete — bei Cotangens durch die Gegenkathete.

c) Sinus und Cosinus sind kleiner als 1 — Tangens und Cotangens können kleiner oder grösser als 1 sein.

d) Gut ist auch, immer die zugehörige Formel anzuschreiben, und umgekehrt zu bestimmen, welche Funktionen durch die Formeln

$$\frac{a}{c}, \frac{b}{c}, \frac{a}{b}, \frac{b}{a}, \frac{a}{c}, \frac{a}{b}, \frac{b}{c}, \frac{b}{a}$$

ausgedrückt werden.

e) Nach diesem wird es auch keine Schwierigkeit mehr haben, einzusehen, dass die Gegenkathete (je nach Funktion) auch als Sinus„linie“, Tangenten„linie“ (Tangente) — die Ankathete als Cosinus„linie“, Cotangenten„linie“ (Cotangente) angesprochen werden kann.

f) Es sind schliesslich die Begriffe sicher zu unterscheiden: Sinus„linie“ = Gegenkathete — „Sinus“ ist die Funktion Gegenkathete, gemessen durch Hypotenuse.

Cosinus„linie“ = Ankathete — „Kosinus“ ist die Funktion: Ankathete, gemessen durch Hypotenuse.

Tangenten„linie“ (Tangente) = Gegenkathete — Tangens ist die Funktion: Gegenkathete, gemessen durch Ankathete.

Cotangenten„linie“ (Cotangente) = Ankathete — Cotangens ist die Funktion: Ankathete, gemessen durch Gegenkathete.

Als Abschluss der heutigen Besprechung möchte Interessenten eine Aufgabe zur Lösung gestellt werden:

In einem rechtwinkligen Dreieck misst $a = 5 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$, $c = 13 \text{ cm}$. Es wolle angegeben bzw. berechnet werden: Länge der Sinus-, Cosinus-, Tangenten-, Cotangentenlinie, der Hypotenuse, ferner sin, cos, tan und cot.

Ein Breguet-Werk.

In dieser Weltkrise ist es bei unseren Feinden und insbesondere bei den Franzosen ein hervorstechender Zug, in den begleitenden geistigen und wirtschaftlichen Kämpfen alles, was überhaupt deutsch, auch auf den Gebieten von Wissenschaft und Kunst, Handel und Gewerbe, leidenschaftlich zu bekämpfen und zu verneinen. Ausnahmen bestätigen nur die Regel und Schwäche bleibt es. Dass man auf deutscher Seite nicht in derartigen Chauvinismus verfiel, zeigt von gesünderen Nerven und hält für ein zukünftiges Wiederaufbauen der Völkerbeziehungen Bahn und Blick frei. Wer möchte bei uns den Franzosen ihre Verdienste auch um die Feinmechanik und Uhrmacherei bestreiten? Eine andere Frage ist es, ob wir in diesen Dingen hinter ihnen zurück oder ihnen jetzt voraus sind. Am Ende hat auch hier nur der Lebende Recht. Und wenn es wieder an den friedlichen Wettstreit geht, wird auch die deutsche Uhrmacherei wieder in unbezwinglicher Front stehen.

Was ein Berthoud und Lepine, was die Lepauxes, die Le Roys, die Breguets und viele ihrer Planeten in unserem Fache geleistet haben, ist Gemeingut der ganzen Welt, gleich den

Leistungen vieler deutscher Meister von Henlein bis auf Adolf Lange und Grossmann.

Solche Gedanken kamen mir, als ich das feine, offenbar für Reisezwecke bestimmt gewesene Tischuhrchen unter den Fingern hatte, das nebenstehende Abbildungen zeigen. Es ist bezeichnet „Breguet à Paris“, ist gegen 1820 gefertigt und stammt entweder noch aus den Händen des Altmeisters Abraham Louis Breguet (* 1747, † 1823) oder seines Sohnes Louis Antoine Breguet. Es ist äusserlich wie innerlich die Gediegenheit selber, wie alles, was den Namen Breguet trägt und — echt ist. Denn auch dieser Name deckt manche Fälschung. Im Geschmack des Empire mit klassizistischen Anklängen im AufLAGeschmuck und an der Handhabe, zeigt es schon verhältnismässig früh das nichts sagende, aber ruhig wirkende Guilloche auf einer grösseren Fläche, das eigentlich erst in den nachfolgenden Jahrzehnten allgemeiner wurde. Klar treten die silbernen Flächen des Zifferblattes und des Datumanzeigers aus dem feuervergoldeten Gehäuse hervor.

Für den Augenblick verwirrend mutet seine technische Einrichtung an. Unsere Bilder dürften jedoch die Fachkollegen