4. Trigonometrische Messungen.*)

Von Dr. Karl Kemmer.

Die nachfolgenden Messungen wurden am 9. Juli 1889 mit den Schülern der I. Klasse ausgeführt. Als Winkelmeßinstrument diente das Modell eines Theodoliths, das ein Schüler vor mehreren Jahren nach meinen Angaben angefertigt hat. Um jedoch für vorliegenden Zweck sichere Resultate zu bekommen, habe ich die Messungen am 31. Dezember 1889 unter Beihülfe eines Geometers I. Klasse mit dessen Instrument wiederholt und diese Data den Berechnungen zu Grunde gelegt. Die Winkel sind aus dem hundertteiligen System, das in der Praxis angewandt wird, in das gewöhnliche umgerechnet und auf 10″ abgekürzt, eine Genauigkeit, welche die der Beobachtung noch übersteigt. Daher sind bei den Logarithmen je die letzten Ziffern als unsicher anzusehen; auf die angebenen Resultate hat dies jedoch keinen Einfluß.

I. Die Breite des Rheins. Die Standlinie $AB = c$ am Quai bei Bingen beträgt 130 m und ist 2 m vom Uferrande entfernt; der Visierpunkt C ist ein Block unmittelbar am jenseitigen Ufer. Die Winkel betragen $BAC = \alpha = 52^0\,10'\,20''$, $CBA = \beta = 118^0\,41'\,30''$. Aus beiden folgt $ACB = \gamma = 9^0\,8'\,10''$.

Die Rheinbreite, d. i. die Normale CC' von C auf AB ist $= AC \sin\alpha$, und da $AC = \frac{c \sin\beta}{\sin\gamma}$ ist, so ist $CC' = \frac{c \sin\alpha \sin\beta}{\sin\gamma}$.

c	130 m	$\log c$	2,11394
α	$52^0\,10'\,20''$	$\log \sin\alpha$	9,89755
β	$118^0\,41'\,30''$	$\log \sin\beta$	9,94311
γ	$9^0\,8'\,10''$	$\log c \sin\alpha \sin\beta$	21,95460
CC'	567,3 m	$\log \sin\gamma$	9,20080
		$\log CC'$	2,75380

Die Breite des Rheins am Quai zu Bingen ist also 567 — 2 = ***565 m.***

II. Die Höhe des Niederwaldes. Die Standlinie ist die nämliche, der Punkt D, dessen Höhe gemessen wird, die Krone des Nationaldenkmals auf dem Niederwald; AF und BF sind Horizontallinien in den Vertikalebenen ADF und BDF, F ist also die Projektion von D auf die Horizontalebene. Die Messungen ergaben $FAD = \delta = 11^0\,30'\,40''$, $BAF = \varphi = 75^0\,47'\,50''$, $FBA = \psi = 98^0\,23'\,20''$. Aus den beiden letzten Winkeln folgt $AFB = \chi = 5^0\,48'\,50''$

Die gesuchte Höhe ist $FD = AF \operatorname{tg}\delta$, d. i. da $AF = \frac{c \sin\psi}{\sin\chi}$ ist, $FD = \frac{c \sin\psi \operatorname{tg}\delta}{\sin\chi}$.

c	130 m	$\log c$	2,11394
φ	$75^0\,47'\,50''$	$\log \sin\psi$	9,99533
ψ	$98^0\,23'\,20''$	$\log \operatorname{tg}\delta$	9,30889
χ	$5^0\,48'\,50''$	$\log c \sin\psi \operatorname{tg}\delta$	21,41816
δ	$11^0\,30'\,40''$	$\log \sin\chi$	9,00560
FD	258,6 m	$\log FD$	2,41256

Benutzt man den Winkel $FBD = \varepsilon = 11^0\,44'\,10''$ zur Berechnung, so erhält man dasselbe Resultat.

Rechnet man zu FD die Höhe des Instrumentes = 1,5 m hinzu, so ergiebt sich als Höhe der Krone des Denkmals über dem Rheinquai ***260 m.***

Die Höhe des Niederwaldes beim Denkmal über dem Rheinquai beträgt 225 m (Denkmal = 35 m.) Da das Rheinquai 5 m über dem Nullpunkt des Pegels liegt und die Meereshöhe des Rheins bei Bingen 78 m ist, so ergiebt sich für die Meereshöhe der Krone des Denkmals ***343 m*** und für die des Niederwalds ***308 m.***

*) Die zugehörigen Figuren, sowie die andere angekündigte Arbeit des Verf. mußten der Raumersparnis wegen ausfallen.

Anmerkung 1. Die Luftlinie des Standorts B vom Denkmal ist 1271 *m*, die Horizontalentfernung beider Orte 1244 *m*; die direkte Horizontalentfernung des Denkmals vom linken Rheinufer ist 1231 *m* und vom rechten 664 *m*. Die Steigung des Niederwaldes, vom Ufer an gerechnet, beträgt 18° 43′ und der direkte Aufstieg vom Rhein zum Denkmal 701 *m*. Anmerkung 2. Von derselben Standlinie aus wurde auch die Höhe des Scharlachkopfes gemessen. Der Turm daselbst erhebt sich 181 *m* über dem Rheinquai und 264 *m* über dem Meer und der Scharlachkopf selbst (Turm = 20 *m*) 161 *m* bezw. 244 *m*. Anmerkung 3. Die horizontale Entfernung des Turmes vom Rhein beträgt 1225 *m* und vom Denkmal 2462 *m*; die Luftlinie vom Turm nach dem Denkmal ist nur 1 *m* größer.

III. Die Höhe des Binger Kirchturms. Die Standlinie $AB = c$ am Nahequai beträgt 47 *m* und liegt mit der zu messenden Höhe in einer Ebene; die Elevationswinkel des Turmknopfes C von A und B aus betragen $\alpha = 27^{0}\,37'\,50''$, $\beta = 41^{0}\,4'$, woraus $\gamma = 13^{0}\,26'\,10''$. Die Höhe ist $DC = BC \sin\beta = \frac{c \sin\alpha \sin\beta}{\sin\gamma}$, da $BC = \frac{c \sin\alpha}{\sin\gamma}$ ist.

c	47 *m*	$\log c$	1,67210
α	$27^{0}\,37'\,50''$	$\log \sin\alpha$	9,66630
β	$41^{0}\,4'$	$\log \sin\beta$	9,81752
γ	$13^{0}\,26'\,10''$	$\log c \sin\alpha \sin\beta$	21,15592
DC	61,6 *m*	$\log \sin\gamma$	9,36617
		$\log DC$	1,78975

Die Höhe des Turmknopfes über dem Nahequai beträgt also 63 *m*, und da der Fuß des Turmes 3 *m* über dem Quai liegt, so ist seine Höhe ***60 m.***

5. Einübung des Vortrags eines Gedichts in der Klasse.

Von Alfred Haller.

Im Folgenden ist ein kurzer Abriß des Verfahrens beabsichtigt, vermittelst dessen der Verfasser einen besseren Vortrag der Gedichte erzielt zu haben glaubt als vorher auf anderen Wegen. Die Gedichtauswahl ist durch den Kanon der Schule gegeben. Die Betrachtung schließt sich an Unterrichtsstunden der V. Klasse an, sieht von allgemeinen Erörterungen ab und nimmt Bezug auf die beiden Gedichte, Lied eines deutschen Knaben von Stolberg und die Heinzelmännchen von Kopisch. Das Haupthindernis eines guten Vortrages, soweit ihn Alter und Anlagen zulassen, ist offenbar meist eine falsche häusliche Memorierung und Vorbereitung; darum wurde beides in die Schule verlegt. Vor allem muß der Lehrer das Gedicht beherrschen und selbst auswendig vortragen können. Nachdem in Kürze der Stoff des neuen Gedichts an den Vorstellungsvorrat der Schüler angeknüpft ist, die Schüler durch die nötigen sachlichen Belehrungen in den Zustand derer versetzt sind, auf die der Dichter wirken wollte, trägt der Lehrer das Gedicht in der ihm mustergültigen Form vor. Dieser Vortrag wird in der Hauptsache die zum Verständnis nötige Erklärung ersetzen. Schwierigkeiten des logischen Zusammenhangs, Gleichnisse, Bilder, Einteilung und Gliederung können nach solchem Vortrage selbst durch das die Gesamtwirkung zerstörende Analysieren des Gedichtes kaum besser zum Bewußtsein gebracht werden. Es kann und wird sich höchstens noch um einige Worterklärungen handeln. Sind diese erledigt, so wird einer der für diesen Zweck besten Schüler das ganze Gedicht nochmals lesen. Darauf beginnt die systematische Einübung des Vortrags. Ein durch den Inhalt gegebener Abschnitt wird vom Lehrer abermals vorgetragen. Das erste Gedicht zerfällt in drei Abschnitte, nämlich I. der Knabe bittet um ein Schwert (1); II. was den Knaben zur Bitte treibt (2 bis 6) und zwar a. Kraft, Mut, Ehrgeiz (2), b. Sinnen und Denken auf Krieg von Kindheit an (3. 4), c. Anblick der Kriegsschar (5. 6); III. der Knabe wiederholt die Bitte. Dabei wird die Strophe 1 vom Lehrer wiederholt langsam, laut, mustergültig gelesen. Dieses „mustergültig" läßt sich nur unvollkommen beschreiben. Vor allem ist lautliche Korrektheit das Ziel; dieselbe wird schwerfällig und unbeholfen machen, da sie dem Schüler meist Ungewohntes zumutet. Dies ist durch Steigerung der Energie und unablässige Übung (Vorsprechen und Nachahmen erst einzelner Schüler, dann aller) zu überwinden. Ist scharfe Artikulation mit Natürlichkeit im Tempo und Modulation wieder in Einklang gebracht, so sind Betonung, Pausen,