

Beiträge

zur Geschichte der Naturwissenschaften. XXXV.

Von Eilhard Wiedemann.

Über Nivellieren.

Ich habe bereits mehrfach auf die arabischen Verfahren zum Nivellieren des Bodens hingewiesen (Beiträge V, S. 405, X, S. 316, XVIII, S. 26; vgl. auch Ibel, Dissertation über die Wage, S. 159 ff.). In einer Pariser Handschrift (Katalog von de Slane, Nr. 2468, S. 437) finden sich weitere Angaben, die von Abbildungen begleitet sind. Es heißt dort:

Kapitel über das Wägen der Erde.

Will man einen oberirdischen oder unterirdischen Kanal (*Nahr* oder *Fanât*) anlegen und bestimmen, um wie viel ein Ort höher oder tiefer als ein anderer liegt, so hat man dazu verschiedene Methoden:

1. Einen 1 Elle langen, 2 Finger breiten und etwa 1 Finger dicken Holzstab (Fig. 1) hobelt man so glatt wie möglich. In den Stab bohrt man der Länge nach ein Loch. An der Mitte des Stabes befestigt man einen Eisenstab mit einer Schere (*Mingam*) wie bei der Wage und beschwert die Spitze (*Du'aba*) der Schere mit etwas Zinn (*Ánuk*).

(Die Vorrichtung entspricht der in der Ibelschen Dissertation S. 159 beschriebenen, die stets vertikale Schere dreht sich auf einer Achse, der Eisenstab bildet die Zunge der Wage, durch das Loch wird dann (s. w. u.) ein Faden gezogen.)

2. Man stellt eine dreieckige Platte (Fig. 2) aus Kupfer her, an den Enden der Basis der Platte befinden sich Ringe (*Urwa*), ähnlich den Ringen am Astrolab (Beiträge XVIII, S. 34). Längs der Höhe der Platte ist ein dünner Faden in einem Loch an der Mitte der Basis aufgehängt; am Ende des Fadens ist ein Stück Zinn befestigt. (Dies hat ganz die Gestalt des *Murgiqal* (Beiträge X, S. 317), nur sind dort die Enden der Basis mit Schnüren, hier mit Ringen versehen.)

3. Die dritte Form ist die Röhre (Fig. 3), diese ist bekannt. (Diese Röhre erwähnt auch *Karchi*, sowie *Bahá al Din*, leider geben sie keine Beschreibung und aus der Figur ist nichts rechtes zu entnehmen. Möglich, daß das Instrument ganz ähnlich unseren Kanalwagen konstruiert war,

die beiden oberen senkrechten Stücke müßten aus Glas bestehen. Solche den Kanalwagen ähnliche Vorrichtungen hat ja schon Heron benutzt.)

Um eine Nivellierung vorzunehmen, führt man durch eines dieser Instrumente eine Schnur von 15 Ellen ($7\frac{1}{2}$ m). Auf jeder Seite des Instrumentes befindet sich die Hälfte der Schnur, dessen Enden sich an zwei Holzstangen von je 5 Spannen ($1\frac{1}{4}$ m) Höhe befestigt sind [und zwar in gleichem Abstand vom Boden, aber nicht am Ende selbst]. Die Holzstangen sind auf das sorgfältigste gerade gerichtet und werden von zwei Männern, die sich je auf einer Seite befinden, gehalten¹⁾. Ihr Abstand ist so groß, als die Schnur lang ist. Man beobachtet nun die Zunge der Wage. Deckt sie sich mit der Schere, so ist der Boden horizontal, neigt sie sich nach einer Seite, so ist diese die höhere. Den Überschuß (Höhenunterschied) bestimmt man dadurch, daß man die Schnur an dem Holzstab herabschiebt, bis Schere und Zunge sich decken. Die betreffende Strecke ist der Höhenunterschied. Dann geht der eine Mann nach der Seite, nach der man nivellieren will, während der andere stehen bleibt, und verfährt wie vorher [schiebt aber jetzt den Stab nach oben]. Man merkt sich das Hinaufgehen und das Hinabgehen für sich. Dann zieht man den kleineren Wert von dem größeren ab. Der Rest gibt den Unterschied zwischen den beiden [letzten] Stellen²⁾.

Fig. 1.

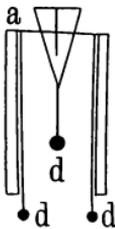


Fig. 2.

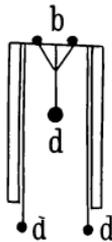
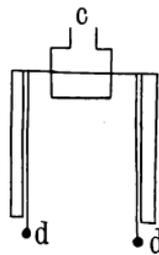


Fig. 3.



Es steht bei a: das bekannte, b: das ähnliche, c: die Röhre, d: das Gewicht.

Liegen die beiden Stellen in derselben Ebene, so ist die Fortleitung des Wassers schwierig, liegt die Seite, zu der das Wasser geführt werden soll, tiefer, so ist sie leicht, liegt sie höher, so ist die Fortleitung unmöglich.

Dies ist ein Bild der drei Wagen.

¹⁾ An den Holzstangen hängen zum Senkrechtstellen Senkel (*Taqála*).

²⁾ Die beiden Stäbe seien S_1 und S_2 , Stab S_2 befindet sich stets in B, S_1 nacheinander in A und C, die Höhendifferenz AB sei δ_1 , diejenige BC, δ_2 , in der Lage AB muß man dann die Schnur an A und δ_1 hinabschieben, bei der Lage BC dagegen an A um $a = \delta_1 + \delta_2$ hinaufschieben, so daß $\delta_2 = a - \delta_1$ wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Wiedemann Eilhard

Artikel/Article: [Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XXXV. Über Nivellieren. 15-16](#)