

WOLFS SENKLOT NEWS 2009

Ausgabe 08 1. August 2009

OSMANISCHE SENKLOTE

Herausgeber: Wolfgang Ruecker

www.senklothe.eu

ANATOLISCHE / OSMANISCHE SENKLOTE

Inhaltsverzeichnis

A	EINFÜHRUNG:	124
B 1	VERSCHIEDENE ARTEN VON OSMANISCHEN LOTEN	125
B 2	GEBIET	126
B 3	TYP 1	127
B 4	TYP 2	131
B 5	TYP 3	132
B 6	TYP 4	134
B 7	TYP 5 TERAZI (Waage)	135
B 8	BENUTZUNG DES TYP 5 UND HISTORISCHER HINTERGRUND	139
B 9	SU TERAZISI (Wassertürme)	142
B 10	WAS WURDE SPÄTER BENUTZT	144
B 11	ABBILDUNGEN VON LOTEN AUF GRABSTEINEN u. ä.	145
B 12	ZUSATZINFORMATIONEN	147
C	ZUSAMMENFASSUNG	147
D	ANHANG für die französischen Sammlerfreunde (<i>Originale in Französisch</i>).....	148

A EINFÜHRUNG:

Lieber Sammlerfreund,

In den letzten Ausgaben hatte ich ja mehr über die Hintergründe und Verwendung von Senkloten geschrieben. Jetzt kommen wir aber wieder zurück zu dem Sammelobjekt, das wir lieben, dem Senklot selbst. In den letzten Monaten tauchten bei ebay häufiger Senklote vom Typ „OSMANISCH“ (engl. OTTOMAN) auf. Senklot heißt auf Türkisch Şakül

Für alle, die wenig wissen über diese interessanten Lote haben wir heute mal etwas über Anatolische, bzw. Osmanische Lote zusammen gestellt. Diese Ausgabe ist entstanden in einer guten Zusammenarbeit zwischen den Senklotsammlern aus unser Gruppe Dogan Basak **DB**, Istanbul / Türkei, Elias Zacharopoulos **EZ** Athen / Griechenland und – natürlich - Wolfgang Ruecker **WR** Deutschland. Die Überarbeitung der englischen Ausgabe wurde – wie immer – durchgeführt von Nelson Denny **ND**, USA. Dank auch an alle anderen Freunde, die mir Bilder zur Verfügung gestellt haben.

Diese Senklote wurden verwendet in einem sehr großen Gebiet, dem sogenannten Osmanischen Reich, das mehr umfasste, als die heutige Türkei.

Dogan Basak hielt im Mai 2006 auf dem Sammlertreffen in Paris einen Vortrag zu diesem Thema: „Anatolische Senklote“. Diese Präsentation (allerding nur die Fotos ohne die Texte) steht in den nächsten Tagen auf meiner Homepage www.senklothe.eu zur Verfügung. Mal reinschauen.

B 1 VERSCHIEDENE ARTEN VON OSMANISCHEN LOTEN

2004 während meines ersten Besuches in Istanbul haben wir mal die gesamte Sammlung von DB mit all seinen Osmanischen Loten unter die Lupe genommen und eingeteilt. Wir fanden im ersten Anlauf 6 verschiedene Typen. Heute schreibe ich aber nur über die Typen 1, 2, 3 und 5. Die alten Osmanischen Lote scheinen alle Einzelanfertigungen zu sein und keine Massen / Fabrikfertigung. Wir haben nur ganz selten genau die gleichen Lote gefunden. (Einige Ausnahmen bei Typ 5)



Typ 1



Typ 2



Typ 3



Typ 4



Typ 5



Typ 6

B 2 GEBIET

Die in dieser Ausgabe erwähnten Senklote wurden benutzt in Teilen des Osmanischen Reiches. Wir nennen sie deshalb –vielleicht nicht ganz korrekt – Osmanische Lote / Ottoman Bobs.

Zur Zeit haben wir keine Informationen, wo genau welcher Typ verwendet wurde. Nicht alle Typen wurden in derselben Region benutzt.

Typ 1 wurde verwendet in der Anatolischen Region, aber auch in Griechenland und Bulgarien.

Type 3 wurde in der Türkei verwendet und – mit einigen Modifikationen (mehr Ringe im unteren Bereich) in den Ländern östlich und südlich des Mittelmeeres, wie Syrien, Israel usw.



In den Karten auf dieser Seite kann man sehen, über welche Bereiche wir sprechen.

More about the Ottoman Empire see on Wikipedia http://de.wikipedia.org/wiki/Osmanisches_Reich



B 3 TYP 1

Der Typ 1 hat eine sehr schlanke Gestalt. Zusätzlich zu all seinen "Senklotbrüdern und -Schwestern" hat er nicht nur einen Fuß (tip), Körper (body) und Kopf (head / cap), sondern auch noch ein „Scharnierstück“. Im Moment fällt uns kein Grund ein, warum dieses Teil existiert. Es ist kein sachlicher Vorteil zu erkennen. Häufig ist bei den Loten dieses Teil auch schon verloren gegangen.

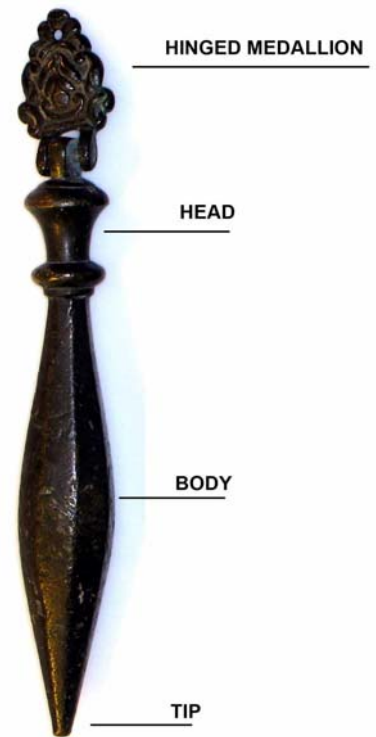
Wir wundern uns auch, warum dieses Stück „gelenkig“ ist. Es ist schwieriger herzustellen als ein einteiliges Lot und das Gelenk scheint keinen besonderen praktischen Vorteil zu bieten.

Im Moment wissen wir nicht, ob es „nur“ eine Verzierung ist, oder einen anderen Zweck erfüllt. (Unterscheidung o.ä.)

Dieser Teil ist mit einem einfachen Messingstift verbunden mit dem Grundkörper. EZ ist sich ganz sicher, dass ursprünglich **Messingstifte** verwendet wurden und die Lote mit **Eisenstiften** spätere Reparaturen durch die Benutzer mit vorhandenem Draht oder Nägeln darstellen.









Diese besondere Erscheinungsform des Typ 1 ist einzigartig. Nirgends anders fanden wir dieses „Gelenkstück“. Wir kennen zwar aus China und einigen anderen Ländern lange, schlanke Lote, aber ohne dieses Zusatzteil.

Als Material wurde normaler Weise Messing verwendet, aber wir kennen auch ähnliche Stücke aus Eisen. Die folgenden Bilder sollen die Vielfalt der Gelenkstücke zeigen.



OTTOMAN TYPE 1

Vor langer Zeit hatte ich mal angefangen eine Tabelle mit den verschiedenen Erscheinungsformen der einzelnen Teile zu erstellen. Sie ist allerdings nicht fertig geworden. (siehe Englische Ausgabe unten)

TYPE 1 BRASS 1	1	2	3	4	5
Hinged medallion 1-1 (to fix the line)	coin 	house 	leaf 	ring 	tree 
HEAD 1-2 (upper part of the body)	round one ring 	round two rings 	wheel 1 	square 2 	turban 
BODY 1-3	eight sided 	four+ sided 	round1 	round2 	round and sided (combination) 
TIP 1-3 (lower part of the body)	(sharp tip) rounded				

Vor einigen Jahren hat DB mal ein großes Poster drucken lassen mit einem Teil der Typ 1 Lote aus seiner umfangreichen Sammlung. Das Bild zeigt hervorragend die enorme Vielfalt der verschiedenen Formen und Größen. Es gibt nur einige wenige genau gleiche Exemplare. Das ist auch leicht zu erklären. Es sind Einzelanfertigungen und keine Massenproduktion wie in der heutigen Zeit.



EZ aus Athen schrieb:

“Das Osmanische Lot Typ 1 hat zwei besondere Eigenschaften, die es einzigartig unter den Lotes der Welt machen. Seine schlanke Form (wie eine Zigarre) und das „Gelenkstück“ am Kopf des Lotes. Zuerst mal der schmale Durchmesser des Körpers lässt darauf schließen, dass diese Lote mit dem Zeigefinger als Abstandshalter verwendet wurden.

Aus den mir vorliegenden und bekannten Exemplaren geht hervor, dass der Durchmesser dieses Typs ungefähr doppelt so groß ist, wie der Durchmesser eines Zeigefingers. Die Benutzung als Zeigefinger gibt zwar kein sehr exaktes Ergebnis, aber ausreichend für Steinkonstruktionen. Wenn größere Genauigkeit gefordert wird, kann man einen Abstandshalter hinzufügen, aber das führt zu einer Vergrößerung des Durchmessers. Der Abstandshalter muss groß genug sein, um von den Handwerkern benutzt werden zu können. Ich weiß, dass es schmale Holländische Lote mit einem Abstandshalter gibt, aber ich habe keinen Nachweis, dass so etwas für die Osmanischen Lote vom Typ 1 existiert

Typ 2, 3 und 4 müssten Abstandshalter haben. Beim Typ 4 kennen wir einige.

In Griechenland benutzen die Handwerker zwei Arten von (modernen) Senkloten. einmal ein Lot mit einer Spitze, die verwendet wird, um auf eine Koordinate herunter zu loten. Die Maurer haben zylindrische Lote mit Flachboden, weil sie nur die Schnur als Bezug für die Senkrechte benutzen.

Ein weiteres Detail ist, dass die Schnur der Maurerlote nur kurz ist. Damit neigt sie weniger zum „verheddern“ als eine lange Schnur. Aus dem obigen Gesagten schließe ich, dass der Typ 4 verwendet wurde für die Überprüfung der Senkrechten, während der Typ 1 für gemischte Verwendung benutzt wurde.

Ich finde diese Idee völlig begründet. Hohe Genauigkeit ist nicht notwendig für die Überprüfung von unregelmäßigen Steinen als Baumaterial und ich glaube, dass die Finger der Handwerker trotz ihrer Unterschiedlichkeit Ergebnisse in ausreichender Genauigkeit brachten für die Errichtung von bestimmten Maurertypen.

Auch wenn es nicht üblich bzw. nachgewiesen ist, so zu arbeiten, glaube ich, dass es eine großartige Idee ist.“



Zum besseren Verständnis, was Elias mit dem „Finger-Abstandshalter“ meint, habe ich mal ein Foto gemacht. (rechts)

Bemerkung:

Wegen des relativ hohen Gewichts von ca. 500 Gramm hat die Schnur mir den Finger stranguliert. ☺

B 4 TYP 2

Der Typ 2 sieht aus wie ein Kinderspielzeug, ein "Brummkreisel". Um die Schnur zu befestigen ist bei den alten Loten ein Schrägloch oder ein senkrecht und ein waagrecht Loch im Kopf vorhanden. Moderne Stücke sehen gleich aus, aber sie haben schon eine eingeschraubte Schnurhalterung, wie sie bei anderen Loten heute üblich ist.

Dieses Lot wurde entwickelt, um mit einem Abstandshalter verwendet zu werden, der aus Holz oder Messing war. Das Lot sieht aus wie ein kurzer Typ 1 mit einer Scheibe in der Mitte. Der größere Durchmesser war nötig, um einen handhabbaren Abstandshalter benutzen zu können.

In Griechenland nennen die Händler diesen Typ „Schnuller“ wegen seines verdickten unteren Teils.

Bilder unten: rechts und links mit "Schraubanschluss" und in der Mitte mit Schrägloch.

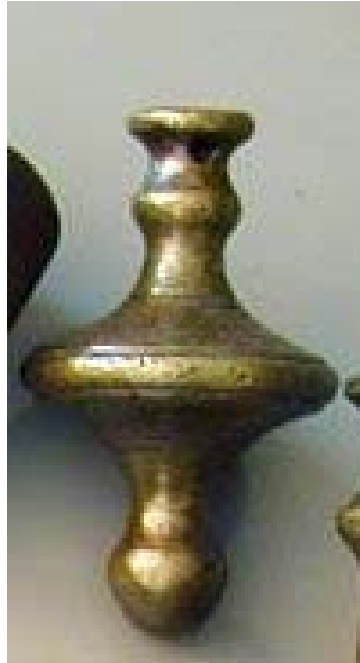


Bild oben: Sammlung DB

B 5 TYP 3

Der Typ 3 wurde in der Türkei und mit einigen Variationen (mehr Ring im unteren Bereich) in den Ländern östlich des Mittelmeers benutzt. (Syrien, Israel usw.)



Einige sehen aus wie ein umgedrehter Tannenbaum.
Unten einige Stücke (untere Reihe: Israel) aus der Sammlung von Jean-Paul Michel,
Paris Frankreich.



Selbst heute wird diese Form noch in Syrien hergestellt, wie ein Foto von Riccardo Chetoni, Pisa Italien aus dem Jahr 2008 zeigt. Beachte die hölzernen Abstandshalter. Ähnlich wie in Portugal.



Von den Typen 4 und 6 will ich heute keine Beschreibung abgeben, sondern nur einige Bilder von Typ 4 zeigen. (Typ 6 siehe Seite 123).

B 6 TYP 4



Aus der Sammlung von DB.

B 7 TYP 5 TERAZI (Waage)

Eine besondere (Dreieck) Form, die auf den ersten Blick nicht nach einem Senklot aussieht wurde in Griechenland und der Türkei benutzt als "Hängewaage".

Typ 5 ist ein Dreieck aus Messing. An der oberen Seite hat es zwei Haken. In der Mitte der oberen Seite ist ein Loch, um eine Lotschnur zu befestigen. Die Verzierungen innerhalb des Dreiecks sind sehr unterschiedlich. Siehe nächste Seiten. Leider sind manchmal einige der Ornamente verloren gegangen oder abgebrochen.

Abmessungen diese TERAZI (Terazi kommt aus dem Persischen oder Türkischen und bedeutet Waage)

Dicke: 4 bis 6 mm,

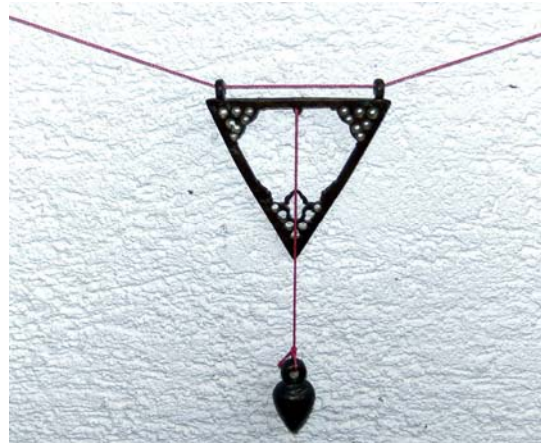
Obere Dreieckseite 80 bis 160 mm,

Die anderen 2 Seiten sind 110 bis 200 mm lang.

Die Öffnung der Haken ist 2-3 mm groß, so dass man auf einen Durchmesser der geflochtenen Seidenschnur von ca. 1,5mm kommt.



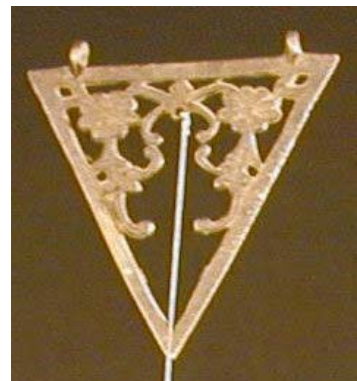
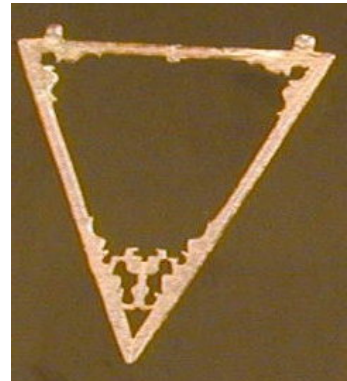
Das linke Bild zeigt eine weit verbreitete Form. Dies ist die einzige Form, die wir bei vielen Exemplaren gefunden haben, während alle anderen Formen nur einmal auftauchen. Ich glaube, dass diese Form als Massenware hergestellt wurde und nur in jüngster Zeit auf den Markt kam.

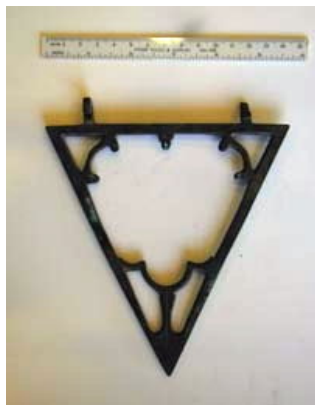
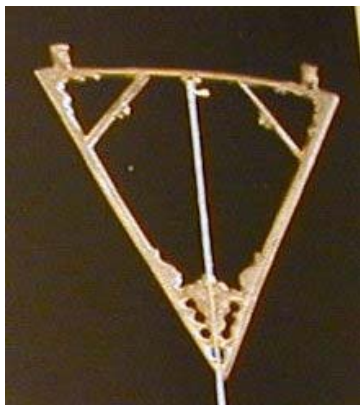


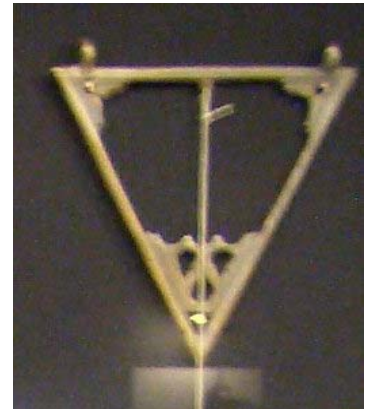
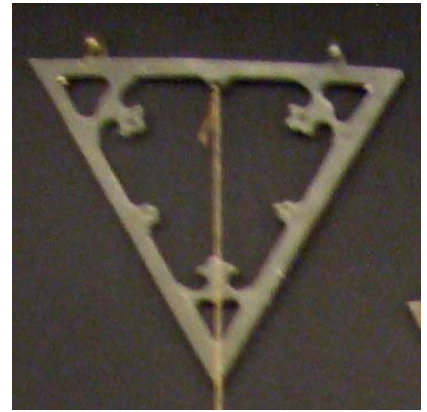
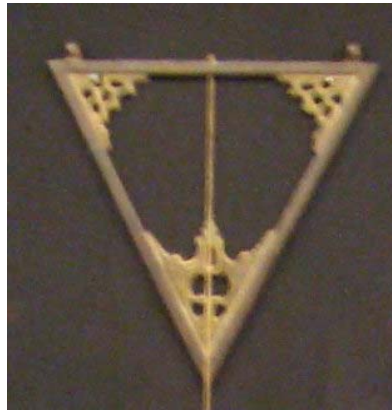
Das rechte Bild zeigt, dass das Lot unten an der Spitze des Terazi klein war und nicht unbedingt die Form des Typ 1 hatte, auch wenn es manchmal damit abgebildet ist. Manchmal sind diese Lot nicht einmal spitz, da sie nur die Schnur stramm halten sollen. Abgelesen wird die Übereinstimmung der senkrechten Schnur mit der Markierung auf dem Terazi.

Verschiedene Ornamente und Verzierungen des Typ 5.

Hier sind einige Bilder des Dreieckslotes von Sammlerfreunden zur Verfügung gestellt oder aus verschiedenen Museen oder Ebay. Leider haben nicht alle Bilder eine gute Qualität. ☹

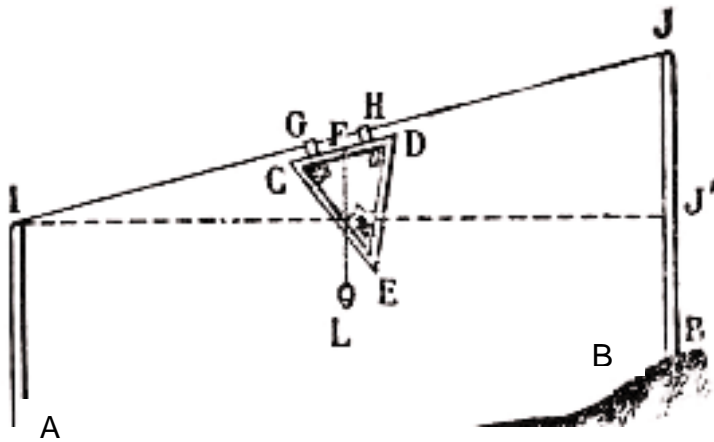






B 8 BENUTZUNG DES TYP 5 UND HISTORISCHER HINTERGRUND

Ich hatte vor Jahren verschiedene schriftliche Informationen auf Französisch und kürzlich in Österreichischen und Englischen Büchern gefunden über diese „DREIECKSENKLOTE“:¹



Original Text in Französisch siehe letzte Seiten: ANHANG D

„Freie“ Übersetzung aus dem Französischen

Das **tèrazi** [1] oder Hängeschnurlot von BEHA-EDDIN (16. Jahrhundert.).

In seiner „Das Wesentliche der Berechnung“ (*Essence de calcul*) beschreibt der syrische Autor BEHA-EDDIN (1547-1622), ein Hängeschnurlot oder TERAZI, das ebenfalls dem Polen STRUMIEINSKI bekannt war (1573). Dieses Instrument war noch das bevorzugte Vermessungsgerät der Vermessungs-Ingenieure (*fontainiers*) von Konstantinopel (*Istanbul*)/*Türkei* am Anfang des 19. Jahrhunderts. Es gibt zwei Punkte A und B für die der Niveauunterschied abzuschätzen ist. Man setzt in A und B zwei Absteckpfähle AI und BJ von gleicher Länge, von denen man die senkrechte Stellung mit Hilfe des Senklotes prüft. Zwischen I und J spannt man eine Richtschnur in deren **Mitte** man durch zwei Haken G und H ein gleichschenkeliges Dreieck CDE aus durchbrochenem Metall aufhängt. In der Mitte F der Basis dieses Dreiecks wird ein Senklot FL befestigt. Wenn der Faden durch die Spitze E von CDE geht, ist die Richtschnur IJ horizontal und die Punkte A und B sind auf demselben Niveau. Wenn die Schnur aber eine der Seiten schneidet, EG zum Beispiel, senkt man das Ende J der Richtschnur bis in einem Punkt J', für den FL durch E geht. Man hat nur noch JJ' zu messen, das den gesuchten Niveauunterschied darstellt. Wenn es sich um die zusammengesetzte Nivellierung handelt, das heißt von einer Operation, die zum Ziel hat, die Höhendifferenz von zwei weiter entfernten Punkten zu finden, dann geht man mittels einfacher Zwischennivellierungen vor.

Die Wasserbautechniker von Konstantinopel verfahren wie folgt:

Anstatt die erhaltenen aufeinanderfolgenden Unterschiede zu schreiben, übertragen sie es auf eine kleine Schnur, die sie um die vier letzten Finger der linken Hand rollen.

Zwischen Daumen und Zeigefinger halten sie die Stelle der Schnur fest, die den letzten Niveauunterschied markiert. Danach wickelt man am Schluss die Schnur ab und misst den gesamten Höhenunterschied. (Andréossy).

Bemerkung:

[1] Tèrazi, Persisches und Türkisches Wort für Waage, Gleichheit, Ausgleich

¹ : <http://vulgum.org/spip.php?article751> (leider nicht mehr im Internet verfügbar)

Dieses Jahr fand ich eine andere schriftliche Quelle mit Informationen und Bildern des Terazi in:
**CONSTANTINOPLE AND BOSPHORE THRACE DURING THE YEARS 1812
AND FOR THE YEAR 1826. PAR M. LE COMTE ANDREOSSY. PARIS 1828.
CHAPTER VI. ABOUT TERAZI AND LEVELS:**

Original Text in Französisch siehe Anhang D

Der **Deutsche Text** des Berichtes von ANDREOSSY über seine Arbeiten an den Wasserleitung in Konstantinopel (in damaliger Schreibweise und sehr „geschraubt“) stammt aus der Allgemeinen Bauzeitung Österreich 1835. Zu finden im Internet unter <http://anno.onb.ac.at/>

Das Terasi oder das Instrument, dessen sich die Griechen zum Nivellieren bedienen.

„Die angeführten Details über die Versorgung Konstantinopels und seiner Vorstädte mit Wasser lassen uns wahrnehmen, daß das Ensemble dieses Systems eine beträchtliche räumliche Ausdehnung umfaßt. Die entlegensten Quellen, welche man abgeleitet hat, befinden sich mehr als 7 Stunden von den Thoren von Konstantinopel entfernt. Das Terrain bietet für den Bau der Reservoirs und Wasserleitungen große Schwierigkeiten dar, Die Gegend, welche das Wasser in seinem natürlichen Laufe durchströmt, ist stark bewaldet; wie mußte dieses noch in höherem Grade zu jener Zeit sein, wo die großen Arbeiten unternommen wurden, deren Beschreibung wir uns unterzogen haben. Diese Arbeiten wurden mit um so mehr Geschicklichkeit geleitet, als die Nivellierungsoperationen quer durch ein solches Land sehr schwierig waren. Man erreichte seinen Zweck ohne Zweifel mit der Anwendung eines Instrumentes, welches „TERASI“ (Türkisch-Persisches Wort für Gleichgewicht) hieß, und dessen antike Einfachheit das Interesse an den mit ihm errichteten Werken noch vermehrt; dieses Instrument ist in Konstantinopel und überhaupt bei allen Werkleuten in ganz Griechenland noch gebräuchlich, während die Wasserwage dort nicht einmal bekannt ist. Wir wollen das Terasi, wie auch die Art seiner Anwendung beschreiben; man wird einsehen, daß es, wenn auch seine Anwendung eine geringere Ausdehnung hat als die der Wasserwage, dennoch unter manchen Umständen nützlich sein kann, wo das Arbeiten mit der letzteren unmöglich wäre.

Das Terasi (Blatt 527) [siehe nächste Seite] ist nichts anderes als die umgekehrte Schrotwage der Maurer; d. h. es hat seine Spitze unten und seine Basis oben; an die letztere sind symmetrisch zwei Häkchen angebracht, mit welchen man es an einer sorgfältig angespannten Schnur aufhängen kann. Es handelt sich nun darum, die Mitter der Basis des Terasi, an welchem ein Faden mit einem blei befestigt ist, mit der Mitte der Schnur korrespondieren zu lassen, und wenn das eine Ende der Schnur festgemacht ist, das andere Ende zu heben oder zu senken, bis der Bleifaden seine Richtungslinie und die Mitte der Schnur in derselben vertikalen Ebene liegen, welche senkrecht auf der der Schnur steht. In dieser Stellung geben die Aufhängungspunkte das Niveau, und man hat dann nur noch die Unterschiede der gezeigten Höhe zu messen. Anstatt diese Unterschiede aufzuschreiben, bezeichnen

die griechischen Brunnenmeister dieselben successive auf einem kleinen Band, welches sie um die vier letzten Finger der linken Hand rollen; die Stelle, welche den letzten Unterschied bezeichnet, drücken sie stark mit dem Zeigefinger und dem Daumen; man entrollt alsdann das Band, mißt, und hat so den Totalunterschied des Niveaus.

Die Schnüre, mit welchen man in Konstantinopel die Nivellierungsarbeiten ausgeführt, sind von Seide geflochten; ihre Länge beträgt in der Regel 30 bis 40 Meter; sie haben an ihrem Ende zwei Ringe, welche dazu dienen, sie an dem oberen Theil zweier hakenförmig zugeschnittenene Maßstäbe zu befestigen. Diese Maßstäbe sind in fuße und Zolle getheilt, und tragen überdies noch bei zur Erkenntniß und Bemessung der Niveauunterschiede.

Man wird zugeben müssen, daß es schwer wäre, ein Instrument aufzufinden, welches sicherer, einfacher und leichter zu transportieren wäre als das Terasi. Das Verfahren, welches es erfordert, bringt eben so wenig irgend eine Verlegenheit mit sich. Wenn man auch wegen der geringen Länge der Schnur eine größere Anzahl Stationen machen muß, so geben diese andererseits die Entfernungen in dem Maße als man mit den Arbeiten fortschreitet, was gewiß von nicht geringem Vortheil ist.

Zwei Nivellirungen desselben Terrains, welche in diesem Sommer [1826] zu Konstantinopel angestellt wurden, die eine mit dem Terasi, die andere mit einer Wasserwage, welche ich hatte machen lassen, gaben beinahe dasselbe Resultat.

Bei den Römern waren zur Zeit des Vitruv, welcher Architekt des Augustus war, die Methoden und Instrumente zur Nivellirung sehr unvollkommen, wie man aus dem, was Vitruv selbst darüber sagt, entnehmen kann. Man weiß nicht, ob ein Jahrhundert nachher, als Frontin die Oberaufsicht über das Wasser und die Aquädukte hatte, in der Nivellirungskunst größere Fortschritte gemacht worden waren.

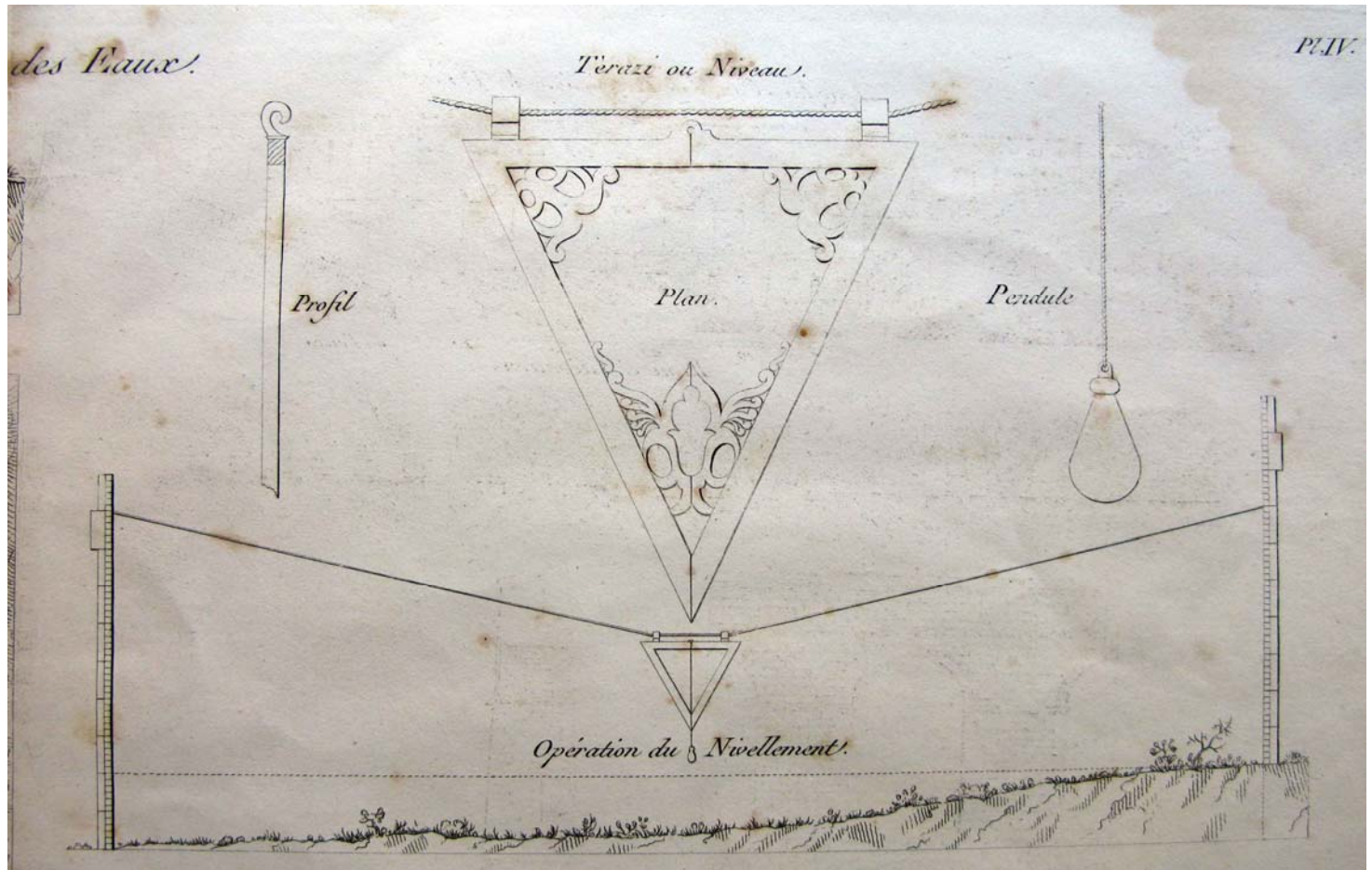
Indessen berechtigt alles zu der Annahme, daß die Kenntnisse davon sehr unsicher waren. „Die Alten,“ sagt der Geschichtsschreiber der Akademie der Wissenschaften, „mußten sich zur Ausführung ihrer großen Wasserleitungen der Wasserwage bedienen; aber da diese sehr unvollkommen war, so waren sie gezwungen, für diese Art von Leitungen viele mehr Fall anzunehmen als nöthig gewesen wäre. Jetzt, Dank den

von Picard, Huygens, Römer, de la Hire erfunden Wasserwagen, hat man Wunder von diesen Instrument gesehen.“

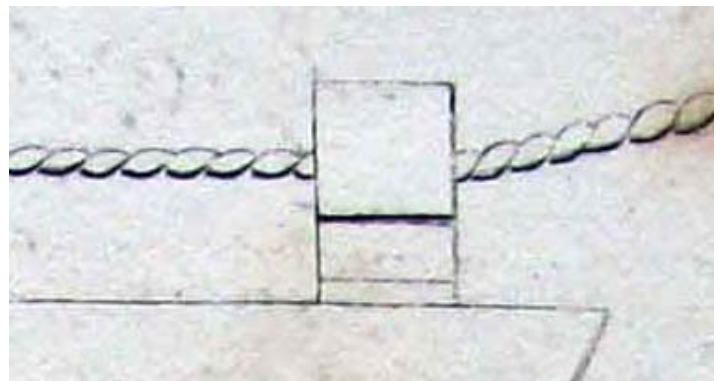
Man sieht hieraus, daß unsere Nivellirungsinstrumente eben so wenig Zutrauen einflößten, bis endlich die großen hydraulischen [Wasserversorgungs-] Unternehmen die Vervollkommnung dieser Instrumente bewirkten. Zwischen diesen beiden Epochen war es,

als man anfing, sich des Terazi zu bedienen, welches wahrscheinlich von den Griechen des sinkenden römischen Reiches her stammt. Wir wären in Verlegenheit, wenn wir genau die Zeit seiner Erfindung angeben wollten, von welcher sich keine Spur findet, weder in türkischen Büchern, wenigstens nicht in denjenigen, welche uns bekannt geworden sind, noch bei den Geschichtschreibern des Mittelalters.“

Zeichnung aus dem Buch von ANDREOSSY 1828: Terazi mit Senklot hängt in der Mitte einer geflochtenen Seidenschnur zwischen 2 Vermessungsstangen. (Beschreibung siehe oben)



Einzelheiten der HAKEN und der GEFLOCHTENEN SEIDENSCHNUR (1,5 bis 2mm Durchmesser). Die Haken sind in dieselbe Richtung gebogen. Heutige Hängezeuge zeigen einen Haken nach vorne, den anderen nach hinten gebogen. Die Schnur ist NICHT GESPANNT, sondern hängt durch! Das Terazi muss genau in der Mitte der Schnur hängen.



In "HYDRAULIA; THE WATERWORKS OF LONDON 1835" Seite 233 fand ich 2 Zeichnungen und eine Beschreibung. (Originaltext in der Englischen Ausgabe von WOLFS PLUMBBOB NEWS). „Freie“ Übersetzung:

„...die wichtigsten Wasserquellen befinden sich ca. 15 Meilen von Konstantinopel entfernt. Für die sichere Vermessung des Gefälles des Geländes für die Wasserführung wird ein Instrument, das aussieht wie eine umgedrehte Setzwaage. Es wird TERAZI genannt. Diese Erfindung hängt in der Mitte einer Schnur, die zwischen zwei Vermessungsstangen gespannt ist. Diese Stangen sind sehr akkurat in Inch und Teile davon eingeteilt und stehen senkrecht. Während der aufeinanderfolgender Versetzung von Station zu Station sichert der Vermesser das genaue Gefälle für die allmähliche / stufenweisen Wasserfluss....“

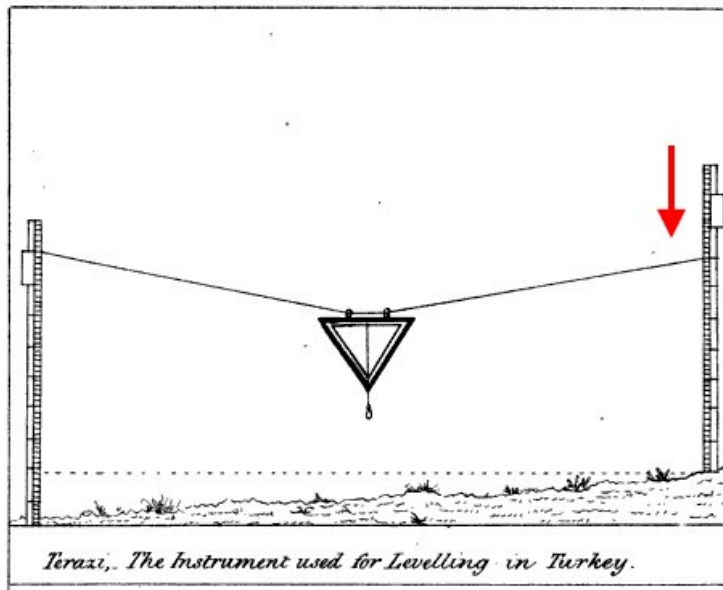


Bild rechts zeigt die Benutzung des Terazi.

B 9 SU TERAZISI (Wassertürme)

Die folgende Information, ebenfalls aus "HYDRAULIA; THE WATERWORKS OF LONDON 1835" steht zwar nicht in direktem Kontakt zu den Senkloten, schien mir aber wegen der Namensähnlichkeit und der technischen Besonderheit sehr interessant. Der Bau von Wasserleitungen ist ja sowohl eine architektonische, also auch technische Leistung.

Das Bild unten zeigt die SU TERAZI (Wassertürme); auch aus HYDRAULIA

[Die Wassertürme wurden in die Täler gebaut und arbeiten nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren. Sie wirken wie umgekehrte Siphons]

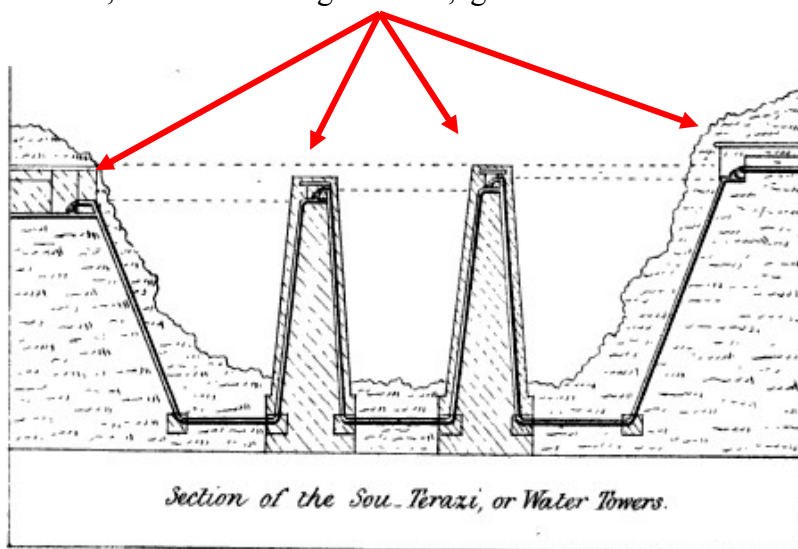
In Türkisch werden sie SU TERAZISI genannt, in Französisch SOUS TERAZI, in Englisch SU TERAZI und in Deutsch Su Terasi...(alle Schreibweisen sind möglich ☺)

„... Einzigartigkeit und Erfindungsreichtum charakterisieren die Methode Wasser von den Wasserreservoirs nach Konstantinopel zu führen. Der geschätzte Vorteil liegt bei ca. 1/5 der Baukosten für die Errichtung kompletter Aquädukte. Deshalb wurden etliche dieser eindrucksvollen Konstruktionen errichtet, um Wasser durch die Täler zu führen.

Der größte Teil der Leitungen besteht aus Tonröhren, aber rechteckige Türme, genannt SOU TERAZI wurden an verschiedenen Punkten auf der Gefällstrecke in den Tälern zwischen den Wasserquellen und der Innenstadt errichtet. Der Wasserspiegel oben im Turm wurde von Turm zu Turm niedriger, so dass das Gefälle ähnlich dem bisherigen Gefälle der Leitung am Berg war.

Es gibt einige Reihen von diesen rechteckigen Obelisken, die einen besonderen und ziemlich unerfreulichen Anblick bieten, besonders Personen, die den Zweck nicht kennen und die Nützlichkeit einschätzen können....“

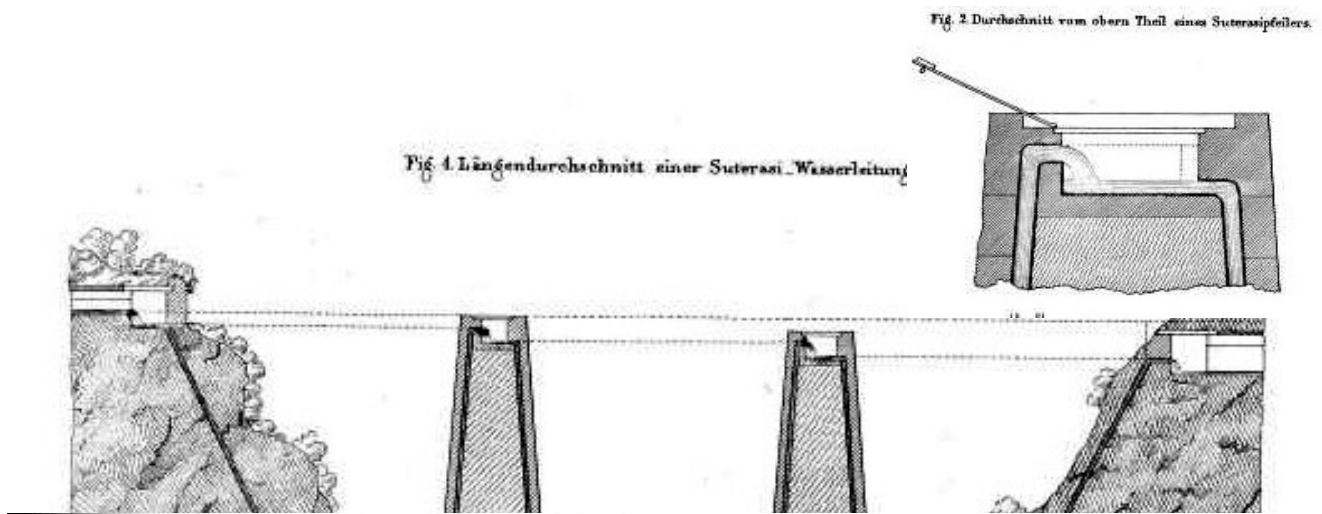
Es ist richtig, dass diese Türme etwas „gewöhnungsbedürftig“ im Aussehen sind, aber dennoch technisch sehr interessant.



Die „**Encyclopedia Britannica 1911**“ erklärt, wie sie funktionieren: (Originaltext in der Englischen Ausgabe von WOLFS PLUMBBOW NEWS)

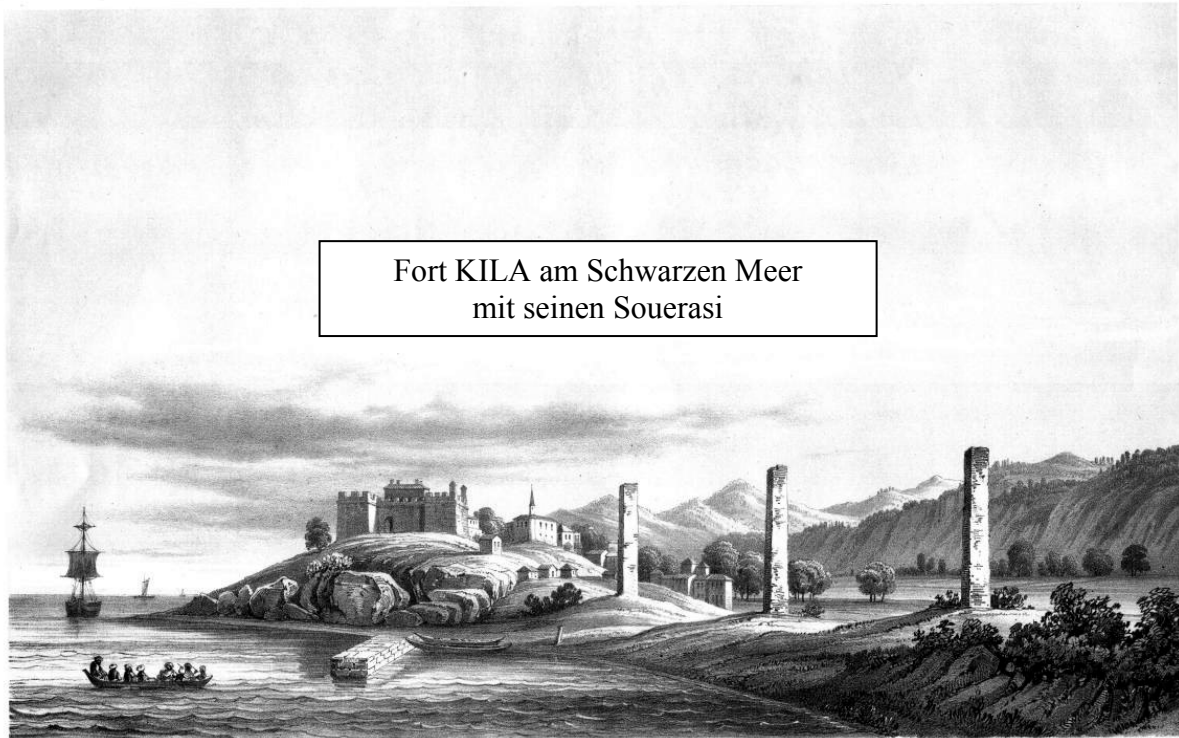
„... Die souterasi „, sagt Andreossy, „sind Mauerwerke normalerweise in der kegeligen Form von Pyramiden oder Ägyptischen Obelisken. Um eine Wasserleitung mit SOUTERASI zu bilden, wählen wir Wasserquellen, die einige Fuß höher liegen als das Becken in der Stadt, welches versorgt werden soll. Wir bringen das Wasser von den Quellen in unterirdische leicht abfallende Kanäle, bis wir an den Rand eines Tales oder unterbrochenen Geländes kommen. Dort errichten wir an jeder Seite ein SOUTERASI, in dem wir eine senkrechte bleierne Leitung in entsprechendem Durchmesser einbauen. Diese Leitungen sind unterbrochen im oberen Teil des Obelisk der eine Art von Becken bildet, mit dem die Leitungen verbunden sind. Eine Leitung erlaubt dem Wasser aufzusteigen zu der Höhe, wo es her gekommen ist. Durch die andere Leitung fällt das Wasser von dieser Höhe bis zum Fuß der SOUTERASI, von wo es wieder in einen anderen unterirdischen Kanal gelangt. Der wiederum führt zu einem zweiten und dritten Terasi, wo es wieder aufsteigt und herunterfällt bis zur letzten Station. Hier wird das Wasser durch ein Becken aufgenommen und in die verschiedenen Richtungen durch Öffnungen, deren Ausflussmenge bekannt ist.“

Die folgenden erläuternden Zeichnungen unten sind aus der Allgemeinen Bauzeitung Österreich 1835”



DIE WASSERLEITUNGEN VON CONSTANTINOPEL.

Bl. 528.



Fort KILA am Schwarzen Meer
mit seinen Souerasi

Alpen Bauzeitung 1835.

Fort Kila am schwarzen Meere mit seinem Suterasi.

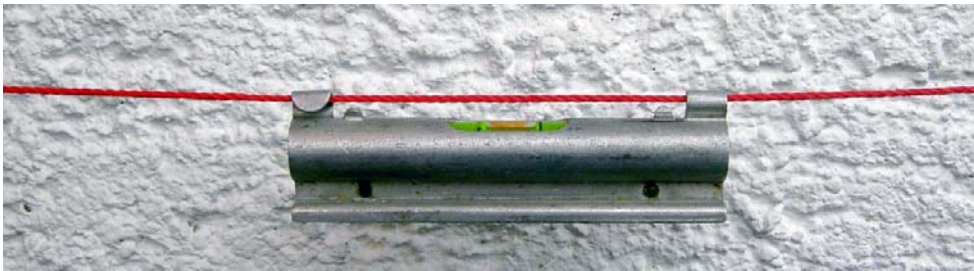
B 10 WAS WURDE SPÄTER BENUTZT

Später wurden (1900s) die so genannten „HÄNGE-WAAGEN“ oder „HÄNGEWASSERWAAGEN“ aus Aluminium mit Libelle benutze.

Siehe Patent US1369652 HALL 1921 etc.

Diese Geräte haben ein sehr geringes Gewicht und hängen normalerweise an einer GESPANNTEN Schnur. Sie können jedoch auch IN DER MITTE einer NICHT GESPANNTEN Schnur hängen. Allerdings ist dafür das Gewicht nicht immer geeignet.

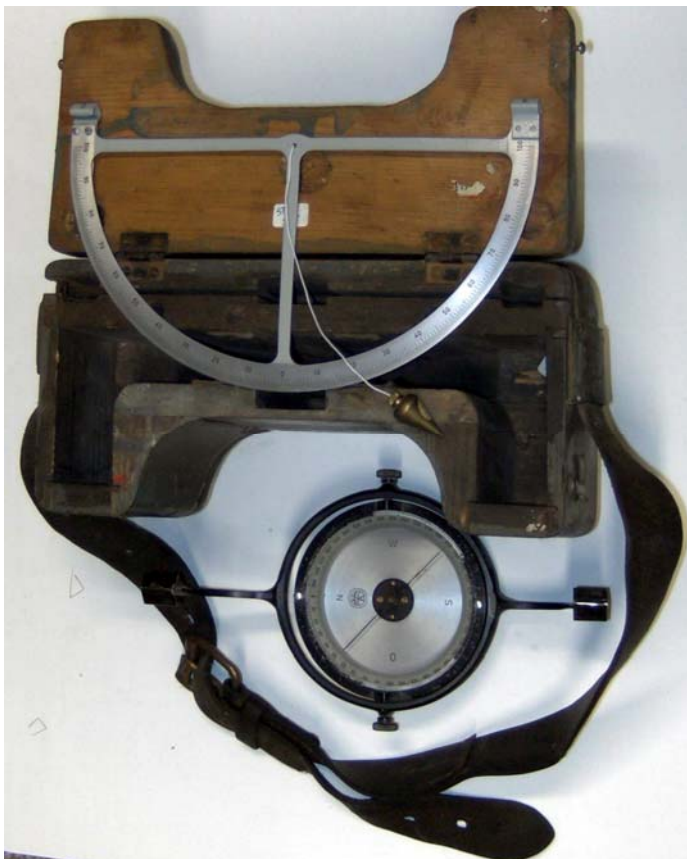
Die Haken sind nicht zur gleichen Seite gebogen.



Die MARKSCHEIDER in den Bergwerken benutzten ein sog. HÄNGEZEUG, das an einer GESPANNTEN Schnur hing, um den Winkel ihres Stollenverlaufs zu messen.

Siehe WOLFS SENKLOT NEWS 2009-03 BERGWERKSLOTE Seite 35

Gewöhnlich wurde das Hängezeug in Verbindung mit einem Hängekompass benutzt. Unten ein Kombination im Holzkasten hergestellt in FREIBERG/Sachsen



B 11 **ABBILDUNGEN VON LOTEN AUF GRABSTEINEN u. ä.**

Sehr oft werden Senklote (speziell Typ 1 und 5) auf Denkmälern oder Grabsteinen von Maurern oder Architekten dargestellt, wie einige Bilder von EZ zeigen.

Die älteste Marmordarstellung, die er gefunden hat mit diesen Loten ist datiert auf 1746. Die Werkzeuge sind jedoch deutlich älter.



Bilder oben: Aus IPPEIO, Insel Mytilini, Griechenland “Architekt Frangisk(kos) Asomatia(nos)”.

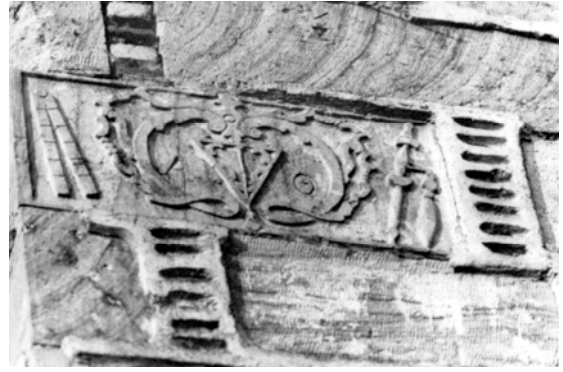


Bilder rechts:
Relief aus AGIASSOS,
Insel Mytilini / Griechenland
“Vassilios Hadjiemmanuel,
Architekt 1870”,
Sehr gut sieht man die beiden
Lottypen 1+ 5





ARCHITECT ANDREAS FILIPPIDIS TO HIS MEMORY 1857 MARCH



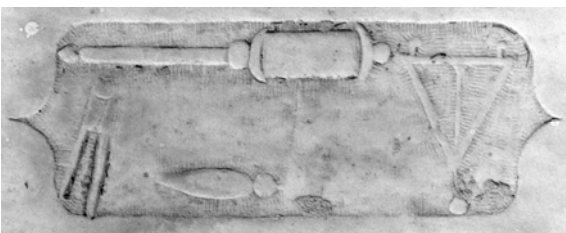
CORNERSTONE



PLATEIA VILLAGE, IN TINOS ISLAND 1829 AUGUST 9



CORNERSTONE ISLAND OF LESVOS, GREECE



Marble tombstone in the cemetery of Plateia village in Tinos Island, Greece: THIS TOMB BELONGS TO KALFA GIORGI IN YEAR 1811- MARCH 2

B 12 ZUSATZINFORMATIONEN

Als Zusatzwerkzeug wurde von den Maurern und Architekten eine hölzerne Spule zum Aufwickeln der Schnur verwendet.

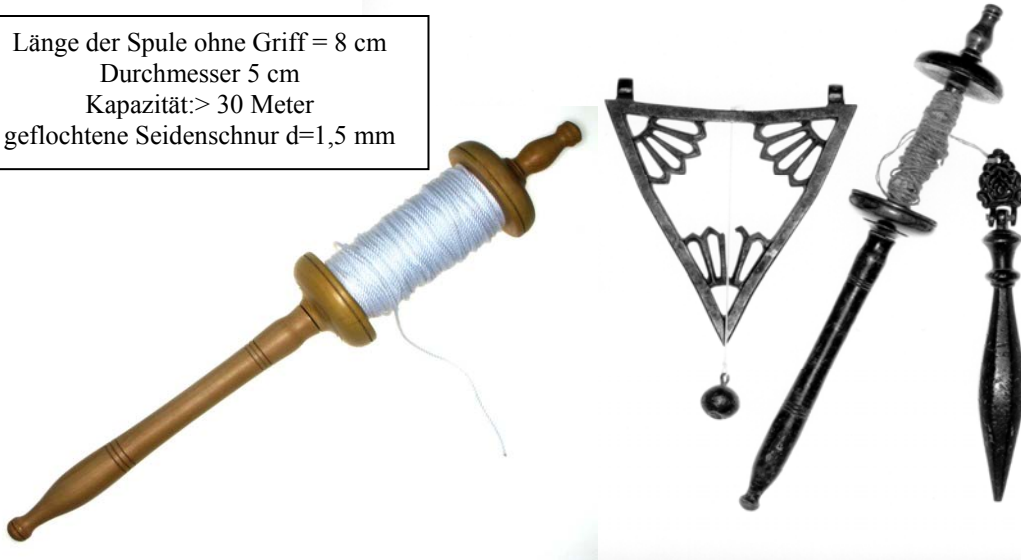
EZ hat mal einen Test gemacht mit einer Nachbildung einer Holzspule. Die Spule kann 40 Meter einer 1,5 mm dicken Seidenschnur aufnehmen. Die 40 Meter waren das Maximum, das von den Wasserleitungs-Ingenieuren verwendet wurde, wie bei Andreossy 1828 beschrieben.

EZ schrieb mir: *“Auf allen Marmorreliefs, die ich gefunden habe, ist die Spule dem Senklot beigefügt. Wie auch immer, warum sollte nicht dieselbe Schnur benutzt werden, um das Terazi daran aufzuhängen? Ein Senklot wird jedoch nicht häufig verwendet, um Wände von 30 Meter Höhe oder mehr zu prüfen. So scheint die abgebildete Länge übertrieben zu sein”*

Unten links die Reproduktion von EZ.

Rechts ein Ensemble von Terazi, Spule und Typ 1 Lot.

Länge der Spule ohne Griff = 8 cm
Durchmesser 5 cm
Kapazität: > 30 Meter
geflochtene Seidenschnur d=1,5 mm



C ZUSAMMENFASSUNG

Die Osmanischen Senklote zeigen eine unterschiedliche Philosophie in der Herstellung und im Design im Vergleich zu ihren westlichen Gegenständen.

- Ihr Grundkonzept ist sehr einfach und besteht unverändert seit einer sehr langen Zeit, bestimmt mehrere Jahrhunderte.
- Die Stücke wurden in Messing von Hand hergestellt, mit einer nicht zu hohen Genauigkeit im Vergleich zu den heutigen Anforderungen.
- Sehr viel Wert wurde auf die Dekoration der Senklote gelegt. In einigen Fällen kann man schon sagen, dass die Verzierungen die Benutzung des Werkzeuges einschränkten.

Für Bemerkungen und zusätzliche Informationen zu diesen interessanten Osmanischen Senkloten bin ich natürlich dankbar.

Wolfgang Ruecker “WR”

Dieser Artikel ist Teil der monatlich veröffentlichten WOLFS SENKLOT NEWS unter www.senkloete.eu

CONSTANTINOPLE

ET

LE BOSPHORE

DE THRACE,

PENDANT LES ANNÉES 1812, 1813 ET 1814,
ET PENDANT L'ANNÉE 1826,

AVEC UN ATLAS

COMPOSÉ DE SIX PLANCHES GRAVÉES, ET DE QUATRE FASCICULES LITHOGRAPHIÉS.

[Général. Français]

PAR M. LE COMTE ANDREOSSY,

Lieutenant-Général d'Artillerie, ancien Ambassadeur de France à Londres, à Vienne et à Constantinople, de l'Institut d'Égypte et de celui de France (Académie des Sciences), Membre de la Chambre des Députés, etc., etc.

AZ 2

PARIS.

Traité par M. BARBOIS et M. DUPRAT, rue Haute-fenille, n° 28.
J. S. MERLIN, quai des Augustins, n° 7, près le pont Saint-Michel.

MDCCCXXVIII.

1828

CHAPITRE VI.

Du Tèrazi ou Niveau.

Les détails dans lesquels nous sommes entrés sur la conduite des eaux qui abreuvant Constantinople et ses faubourgs, font voir que leur ensemble embrasse

le milieu du douzième siècle. Voyez ses *Annales*, livre XII, chap. 16, page 25.

CHAPITRE VI.

433

une étendue de terrain assez considérable. Les sources les plus éloignées que l'on a dérivées sont à plus de six lieues des portes de Constantinople. Le terrain où sont placés les réservoirs et les conduites d'eau est fortement accidenté. Le pays que les cours d'eau naturels parcourent est très-boisé; il devait l'être bien plus encore à l'époque des grands travaux que nous avons essayé de décrire. Ces travaux ont été dirigés avec d'autant plus d'habileté, que des opérations de nivellement étaient fort difficiles à conduire à travers un pareil pays. On est parvenu à les exécuter, en employant, sans nul doute, un instrument appelé *tèrazi* (1), dont la simplicité antique augmente l'intérêt des ouvrages auxquels il a présidé; instrument qui est encore en usage à Constantinople, tandis que le niveau d'eau n'y est point connu. Nous allons décrire le *tèrazi* (2), ainsi que la manière de s'en servir. On jugera que s'il est d'une application moins étendue que le niveau d'eau, il peut être utile dans plusieurs circonstances où il serait impossible d'opérer avec ce dernier.

Le *tèrazi* n'est autre chose que le niveau de maçon renversé; c'est-à-dire, ayant son sommet en bas, et en haut sa base, à laquelle sont fixés symétriquement deux crochets, qui servent pour le suspendre à un cordeau que l'on tend avec soin. La pratique de cet instrument consiste à faire correspondre au milieu du cordeau le milieu de la base du *tèrazi*, à laquelle est attaché un fil à plomb; et l'une des extrémités du cordeau étant fixe, faire baisser ou lever

(1) *Tèrazi*, mot persan et turc, signifie balance, équilibre.

(2) Voyez un dessin de cet instrument, planche IV de l'Atlas.

l'autre extrémité jusqu'à ce que le fil à plomb, sa directrice, et le milieu du cordeau soient dans le même plan vertical perpendiculaire à celui du cordeau. Dans cette situation, les points de suspension sont de niveau; et il n'y a plus qu'à mesurer les différences en hauteur qu'ils indiquent. Quant à ces différences, au lieu de les écrire, les fonteniers grecs les portent successivement sur une petite ficelle qu'ils roulent autour des quatre derniers doigts de la main gauche, serrant fortement avec le pouce et l'index l'endroit de cette ficelle qui marque la dernière différence de niveau; on développe ensuite la ficelle, on mesure, et l'on a la différence de niveau totale.

Les cordeaux avec lesquels on exécute à Constantinople les opérations de nivellement sont en soie tressée. Leur longueur est ordinairement de quinze à vingt toises. Il sont terminés par des boucles, qui servent à les soutenir sur la partie supérieure de deux voyans taillés en mantonnets. Ces voyans, divisés en pieds et pouces, aident en outre à reconnaître et mesurer les différences de niveau.

On conviendra qu'il serait difficile de trouver un instrument moins casuel, plus simple et plus portatif que le *tèrazi*. Les procédés qu'il exige n'entraînent non plus aucun embarras. Si à raison du peu de longueur du cordeau, ils obligent de faire un plus grand nombre de stations, d'un autre côté ils donnent les distances à mesure qu'on procède aux détails des opérations, ce qui certainement n'est pas sans quelque avantage.

Deux nivellements du même terrain exécutés à Constantinople, le 4 juin 1814, l'un avec le *tèrazi*, l'autre avec un niveau d'eau que j'avais fait construire, ont donné à peu de chose près le même résultat.

Sous les Romains, du temps de Vitruve, qui fut l'architecte d'Auguste, les méthodes et instruments pour niveler étaient très-imparfaits, comme on en peut juger par ce que Vitruve lui-même en a dit (1). On ne sait point si un siècle après, lorsque Frontin était intendant des eaux et des aqueducs de Rome, l'art de niveler avait fait plus de progrès. Tout porte cependant à croire que la pratique n'en était pas très-sûre (2): « Les anciens, dit l'historien de l'Académie des Sciences, n'ont pu se dispenser de se servir du « niveau pour les grandes conduites d'eau qu'ils ont « faites; mais comme leur niveau était très-imparfait, « ils étaient obligés de prendre pour ces sortes de « conduites beaucoup plus de pente qu'il ne fallait. « Présentement, grâce aux niveaux inventés par « MM. Picard, Huygens, Roëmer, de La Hire, on a « vu des miracles de ces instrumens (3). »

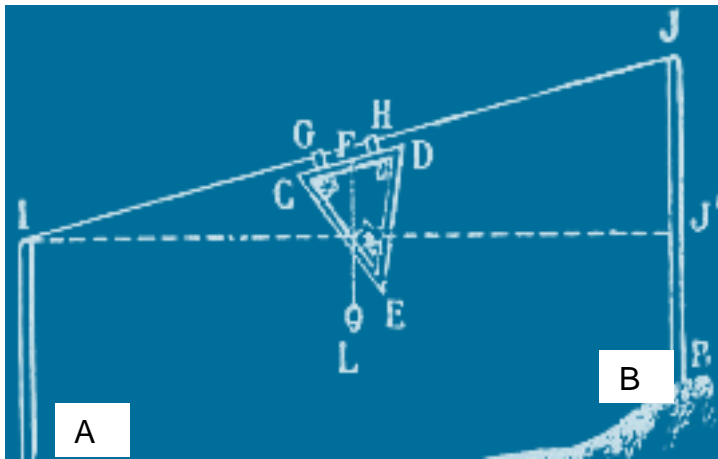
L'on juge par là que nos instrumens pour niveler n'inspiraient pas non plus beaucoup de confiance jusqu'au moment où les grandes entreprises d'hydraulique, comme celles du canal de Languedoc et la conduite des eaux de Versailles, déterminèrent en France le perfectionnement de ces instrumens. C'est entre ces deux époques qu'on a commencé à se servir du *tèrazi*, qui est dû vraisemblablement aux Grecs du Bas-Empire. Nous ne saurions indiquer l'époque pré-

(1) Voyez le chapitre de l'architecture de Vitruve, intitulé *De perductionibus et librationibus aquarum et instrumentis ad hunc usum.*

(2) Voir Raphaël Fabretti, dans ses dissertations *De aquis et aqueductibus.*

(3) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, pour l'année 1690.

cise de son invention, dont il n'existe aucune trace, ni dans les livres turcs, du moins dans ceux qui sont venus à notre connaissance, ni chez les historiens du moyen âge.



from <http://vulgum.org/spip.php?article751> (en fait ne sont plus disponibles

)

Le tèrazi [1] ou niveau à cordeau de Beha-Eddin (16e s.). - Dans son *Essence de calcul*, l'auteur syrien BEHA-EDDIN (1547-1622) décrit un niveau à cordeau ou tèrazi, qui était également connu du polonais STRUMIENSKI (1573) ; cet instrument était encore le niveau préféré des fontainiers de Constantinople au commencement du 19e siècle.

Soient deux points A et B dont il s'agit d'évaluer la différence de niveau. On plante en A et B deux jalons AI et BJ de longueur égale et dont on vérifie la verticalité au moyen du fil à plomb. Entre I et J on tend un cordeau au milieu duquel on suspend par deux crochets G et H un triangle isocèle CDE en métal ajouré ; au milieu F de la base de ce triangle est fixé un fil à plomb FL. Si le fil passe par le sommet E de CDE, le cordeau IJ est horizontal et les points A et B sont au même niveau ; s'il coupe au contraire l'un des côtés, CE par exemple, on baisse l'extrémité J du cordeau jusqu'en un point J' pour lequel FL passe par E : on n'a plus qu'à mesurer JJ', qui représente la différence de niveau cherchée.

Quand il s'agit du nivellement composé, c'est-à-dire d'une opération ayant pour but de trouver la différence d'altitude de deux points éloignés en procédant de proche en proche à l'aide de nivellements intermédiaires simples, les fontainiers de Constantinople opèrent comme suit. Au lieu d'écrire les différences successives obtenues, ils « les portent sur une petite ficelle qu'ils roulent autour des quatre derniers doigts de la main gauche, serrant fortement entre le pouce et l'index l'endroit de cette ficelle qui marque la dernière différence de niveau ; on développe ensuite la ficelle, on mesure et on a la différence de niveau totale » (Andréossy).

Les notes :

[1] Tèrazi, mot persan et turc qui signifie balance, équilibre.

BIBLIOGRAPHIE

- KUCHARZEWSKI. - *Sur quelques niveaux du XVIe siècle*. Bibliotheca mathematica, 1900.
 DUBRAVIUS. - *De piscinis*. Breslau, 1545.
 STRUMIENSKI. - *Sur l'art d'établir, de mesurer et d'empoissonner les étangs* (en polonais). Cracovie, 1573.
 J. J. SÉDILLOT. - *Traité des instruments astronomiques des Arabes*. Paris, 1834-35, 2 vol. in-4l.
 BEHA-EDDIN. - *Khélasat al hissâb* (Essence de calcul). Trad. A. Marre. Rome, 1864.
 ANDRÉOSSY. - *Constantinople et le Bosphore de Thrace*. Paris, 1828, 1 vol. in-8°, 1 atlas in-fol.
 HERMANN SCHONE. - *Hierons von Alexandria Vermessungslehre und Dioptra*. Leipzig, 1903, in-8°.
 VITRUVÈ. - *Architecture*. Traduction Perrault, Paris, 1684, in-fol. Traduction Mauftras, Paris, 1847, 2 vol. in-8°.
 ANONYME (THÉVENOT). - *Machine nouvelle pour conduire les eaux...* Paris, 1666.
 THÉVENOT. - *Recueil de voyages* (de M.). Paris, 1681, in-8°.
 CHÉZY. - *Mémoire sur quelques instruments propres à niveler, nommés niveaux*. Mémoires de l'Académie des Sciences, tome V, Paris, 1768.