

# Neue Flächen am Adular.

Von

**A. Cathrein.**

Mit Tafel II. Fig. 1—4.

(Separat-Abdruck aus: „Zeitschrift für Krystallographie etc.“ XI. 2.  
Leipzig, Wilhelm Engelmann 1885.)

## VI. Neue Flächen am Adular.

(Mittheilungen aus dem mineralogischen Laboratorium des Polytechnikums zu Karlsruhe. XI.)

Von

A. Cathrein.

(Hierzu Taf. II, Fig. 1—4.)

---

### 1. Krystalle vom Gotthard.

Vor einiger Zeit bemerkte ich in der Sammlung unseres Polytechnikums unter den bekannten, in allen Collectionen vertretenen, grossen Adular-Vierlingen vom Gotthard eine Stufe, an welcher mir eine ungewöhnlich stumpfe Combinationskante der Orthodomen auffiel (Fig. 1). Jedenfalls entsprach schon nach dem Augenmaass die Neigung der zwischen  $P = (004)0P$  und  $\alpha = (104)P\infty$  liegenden Fläche nicht dem hier sonst häufigen  $q = (203)\frac{2}{3}P\infty$ . Da nun kein Querprisma, das steiler als  $q$  und flacher als  $\alpha$  wäre, bekannt ist, so schien eine nähere goniometrische Untersuchung von Interesse. Dabei erhoben sich nun aber Schwierigkeiten bezüglich des anzuwendenden Messinstrumentes. Denn schloss schon die Grösse des Krystalls von  $5 \times 6$  cm, sowie die Glanzlosigkeit und Chloritbestäubung seiner Flächen den Gebrauch des Reflexionsgoniometers von vornherein aus, so eignete er sich ob seines Gewichtes ebenso wenig für das Fühlhebelgoniometer. Es erübrigte sohin nur das Anlegegoniometer, doch lieferte dasselbe keine hinreichend genauen und zuverlässigen Resultate, wie sie gerade im gegebenen Falle erwünscht waren, da Winkeldifferenzen, welche schon eine Aenderung des Parameterverhältnisses bedingen, noch innerhalb der Fehlergrenzen der Messung liegen konnten. Dies bewog mich, die Sammlung nach einem anderen Krystall zu durchforschen, der vielleicht dieselben Flächen in günstigerer Entwicklung zeigen würde. Glücklicherweise fand sich auch ein zweiter Vierling von  $6 \times 7$  cm Grösse, an welchem offenbar das gleiche Doma entwickelt zu sein schien; allein auch dieser ergab keine besseren Winkelmessungen. Doch war hier ein anderes Moment für die Lösung der Frage von Belang.

Neben der unbekanntenen Schiefendfläche, für welche ich die Signatur  $c$  anwende, erschien nämlich, durch das Anlegegoniometer sicher nachweisbar, eine Fläche von  $o = (\bar{1}11)P$  (Fig. 1 und 2), und nun bewies der Mangel der Tautozonalität dieser beiden Flächen mit  $M = (010)\infty P\infty$  oder  $z = (130)\infty P3$  (Fig. 2) sofort, dass man es weder mit  $x$  noch mit  $q$ , vielmehr mit einer dazwischenliegenden Fläche zu thun habe, deren Zeichen dank den geraden und deutlichen Combinationskanten durch Messung der ebenen Winkel bestimmt werden konnte. Es wurde daher mittelst des Anlegegoniometers gemessen der Winkel der Kante  $o : c$  zur Kante  $P : c$   $75^\circ$  und der Controle halber noch der Winkel von  $o : c$  zu  $o : P$   $127\frac{1}{2}^\circ$  (Fig. 2); diese Winkel stimmen nun mit den für  $(\bar{5}06)\frac{2}{3}P\infty$  berechneten zu  $74^\circ 52' 52''$  und  $127^\circ 35' 2''$  so gut überein, dass an diesem Parameterverhältniss der neuen Form nicht zu zweifeln ist.

Nach näherer Betrachtung war auch beim ersterwähnten Krystall eine ganz schmale  $o$ -Fläche zu entdecken, und wurde aus dem Verlauf ihrer Combinationskante mit dem bezüglichen Doma wie vorhin die Identität mit dem genannten  $c$  ermittelt. Auch die approximative Messung der Neigungswinkel der Endflächen dieses Krystalls ergab die Combination  $xcP$ . Die Form  $c$  wurde am Orthoklas bisher nicht beobachtet.

Es folgen einige Messungen: die Berechnung geschah hier wie im Folgenden auf Grund des von N. von Kokscharow für den Adular adoptirten Axenverhältnisses  $a : b : c = 0,65854 : 1 : 0,55538$  und  $\beta = 63^\circ 56' 46''^*$ ).

|                                 | Gemessen :      | Berechnet :        |
|---------------------------------|-----------------|--------------------|
| $o : M = \bar{1}11 : 010$       | $= 63^\circ$    | $63^\circ 8'$      |
| $o : P = \bar{1}11 : 001$       | $55$            | $55 14\frac{1}{2}$ |
| $x : P = \bar{1}01 : 001$       | $50\frac{1}{2}$ | $50 16\frac{1}{2}$ |
| $c : P = \bar{5}06 : 001$       | $43$            | $42 24\frac{1}{2}$ |
| $c : x = \bar{5}06 : \bar{1}01$ | $8$             | $7 52$             |

Ein anderes vielbekanntes und verbreitetes Adularvorkommen vom Gotthard zeigt schwach milchig getrübt, durchscheinende Krystalle in der einem verzerrten Rhomboëder ähnlichen Combination von  $T = (110)\infty P$  mit horizontal gestreiftem  $x$ , wozu häufig  $P$  kommt. Bei diesen Individuen findet sich dann nicht selten noch eine Abstumpfung der scharfen Kante  $T : x$  durch die Form  $g = (\bar{1}12)\frac{1}{2}P$ , welche schon im Jahre 1820 von Weiss angegeben\*\*) und später von Hessenberg an eben diesen Gottharder Stufen nachgewiesen wurde\*\*\*). Die Fläche  $g$  ist durch die Lage in den Zonen  $[110, \bar{1}01]$  und  $[001, \bar{1}\bar{1}0]$  bestimmt und parallel letzterer

\*) Materialien zur Mineralogie Russlands 5, 115.

\*\*) Abhandlungen der k. Akademie der Wiss. Berlin 1820.

\*\*\*) Mineralogische Notizen 5, 12 und 13.

Zonenkante gerieft. In der Zone [110,  $\bar{1}12$ ] fand ich nun bei den Krystallen mehrerer solcher Stufen stets eine schmale, gleichfalls nach der Combinationskante mit  $P$  gestreifte Fläche, deren Lage von  $T$  nur um wenige Grade abweicht. Leider gestattete die Unebenheit und geringe Ausdehnung der Fläche nicht einmal Schimmermessung, und waren die bei vorgeschlagener Centrirlupe gefundenen Werthe zu schwankend und unsicher, um einer Bestimmung des Symbols zu Grunde gelegt werden zu können, weshalb ich mich vorläufig begnügen muss, das allgemeine Zeichen dieser für den Adular ebenfalls neuen Form anzuführen, welches aus der Zugehörigkeit zur Zone [110,  $\bar{1}04$ ] die Gestalt  $(h, h + l, l) - mP \frac{m}{m-1}$  annimmt.

## 2. Krystalle von San Piero auf Elba.

Von den schönen milchweissen Orthoklasen aus den Elbaner Turmalingranitgängen, wofür wir G. vom Rath eingehende Untersuchungen verdanken\*), liegen mir Krystalle vor, welche die Combination (Fig. 3) von  $M$  und  $T$  mit  $P$  und  $x$  darstellen, wozu in der verticalen Zone  $k = (100)\infty P\infty$  und sehr schmal auch  $z$  tritt, während unter den Endflächen  $o, y = (\bar{2}04)2P\infty$  und zwischen  $x$  und  $y$  die stets gewölbte, klinodiagonal fein gestreifte Fläche  $l = (\bar{7}06)\frac{7}{6}P\infty$  erscheinen.  $y$  zeigt kleine bestäubte Vertiefungen, in deren Umrissen die dreieckige Form der  $y$ -Fläche sich wiederholt, und wird oft sehr breit. Ausser diesen schon bekannten Formen entdeckte ich nun zu beiden Seiten von  $y$  als Abstumpfung seiner Combinationskanten mit dem Prisma  $T$  eine schmale, aber deutliche und ziemlich glänzende Fläche, die mit  $b$  bezeichnet werden soll (Fig. 3), und deren allgemeines Symbol aus der Lage in der Zone [ $\bar{1}10, \bar{2}04$ ] sich ergibt gleich  $(\bar{k} + 2\bar{l}, k, l) mP \frac{m}{m-2}$ . Zur Ermittlung von  $m$  war daher noch die Messung eines Winkels erforderlich. Hierzu eignete sich am besten die Neigung von  $b$  zu  $T$ , da letzteres gute Spaltbilder lieferte. Hingegen gab  $b$  in Folge zu geringer Grösse kein Bild mehr, sondern musste durch Einstellung des stärksten Reflexes bei vorgeschobener Centrirlupe gemessen werden.

Aus einer grossen Reihe befriedigend übereinstimmender Ablesungen resultirt für die Kante  $b : T$  der Mittelwerth  $50^{\circ} 43'$ , womit der für  $m = 12$  berechnete Winkel von  $50^{\circ} 46' 41''$  gut stimmt. Daraus folgt aber nach obiger Formel  $n = \frac{12}{6} = 2$ , sodass die neue Orthopyramide  $b$  das Zeichen  $(\bar{1}\bar{2}.10.1)12P\frac{12}{6}$  erhält.

\*) Pogg. Ann. 135, 454. Zeitschr. d. d. geolog. Ges. 22, 653.

|         |                                   | Gemessen:          | Berechnet:            |
|---------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|
| $x : P$ | $= \bar{1}04 : 004$               | $= 50^{\circ} 20'$ | $50^{\circ} 16' 34''$ |
| $y : k$ | $\bar{2}04 : \bar{1}00$           | $35 \ 42$          | $35 \ 45 \ 30$        |
| $l : x$ | $706 : \bar{1}04$                 | $7 \ 8$            | $7 \ 0 \ 34$          |
| $b : T$ | $\bar{1}\bar{2}.10.1 : \bar{1}10$ | $5 \ 43$           | $5 \ 46 \ 44$         |
| $b : y$ | $\bar{1}\bar{2}.10.1 : \bar{2}04$ | $40 \ 2$           | $39 \ 55 \ 17$        |

### 3. Krystalle vom Schwarzenstein im Zillertal.

Im verflossenen Herbste hatte ich beim Besuch des mineralogisch wie landschaftlich so hochinteressanten und classischen Zemmgrundes Gelegenheit, am Schwarzensteingletscher neben grossen, schönen Apatiten eine Reihe von Adularstufen zu sammeln, an deren wasserklaren, glänzenden, farblosen oder gelblichen Krystallen mit ausgezeichnetem blauen Lichtschimmer mir ungewöhnliche Flächen in die Augen fielen.

Den Adular des Schwarzensteiner Vorkommens bezeichnen Liebener und Vorhauser als dreifach entnebenseitete, einfach entmittelseitete und entspitzeckte Kernform\*), womit die Combination  $TPMz kx$  angedeutet wird. Dieselben Flächen,  $k$  ausgenommen, wurden von Groth beobachtet und dazu noch  $q = (\bar{2}03)\frac{2}{3}P\infty$  und  $o = (\bar{1}14)P^{**})$ .

An den nun vorliegenden Krystallen fand ich ausser sämtlichen genannten noch verschiedene andere Formen in folgender Entwicklung (Fig. 4). Unter den glänzenden Säulenflächen herrscht das Prisma  $T$  vor, seitlich begrenzt von  $z$  und kleinem  $M$ , schmal erscheint stets auch  $k$ . Von den Endflächen erreicht die grösste Ausdehnung das rhombisch parallel den  $T$ -Tracen gefurchte  $x$ , dann folgt die horizontal gestreifte mit dreiseitigen Eindrücken versehene Basis  $P$ , die Combinationskante dieser beiden wird gewöhnlich von  $q$  abgestumpft, während in einseitig ungleichmässiger Ausbildung  $o$ ,  $n = (024)\frac{2}{3}P\infty$  und häufig auch  $u = (\bar{2}24)\frac{2}{3}P$  mit matten, rauhen Flächen auftreten, erstere gross, letztere kleiner. Ueberhaupt ist den Krystallköpfen ein angegriffenes, zerfressenes Aussehen eigen durch eine zur  $b$ -Axe parallele Furchung, welche sich theilweise auch in verticaler Richtung auf der Säulenzone fortsetzt.

Betrachtet man nun weiterhin diese Krystalle, so fällt sofort zwischen  $T$  und  $n$  eine matte schmale Fläche in der Zone  $[110, 024]$  auf, die sich in einer sehr stumpfen, aber deutlichen geraden Kante mit dem Prisma  $T$  schneidet. Durch die Lupe erkennt man eine feine Streifung dieser Fläche nach ihrer Combinationskante mit  $z$ . Die für die Berechnung einer so steilen Pyramide erforderliche Genauigkeit der Messung war leider nicht zu erzielen, weil die Fläche zu klein und zu wenig glänzend ist. Wir

\*) Die Mineralien Tirols. Innsbruck 1852, 93.

\*\*\*) Die Mineraliensammlung der Universität Strassburg 1878, 247.

müssen uns also darauf beschränken, ihr allgemeines Zeichen, das durch die Tautozonalität mit dem Prisma (110) und dem Klinodoma (021) gegeben ist, kennen zu lernen; die durch ihre Lage als negative Klinopyramide charakterisirte Form erhält somit das Symbol  $(h, h + 2l, l) - mP \frac{m}{m-2}$ .

Seltener erblickt man in der Zone  $nz = [021, \bar{1}30]$  eine ganz ähnliche steile und matte schmale Fläche, die sich auch zu keiner Messung eignete und offenbar einer positiven Klinopyramide angehört, für welche aus der Zonenlage das allgemeine Zeichen  $(\bar{h}, 3h + 2l, l)mP \frac{3m}{m-2}$  folgt.

Fast ebenso häufig als die vorhin erwähnte vordere Klinopyramide zeigen unsere Schwarzensteiner Adulare eine kleine Fläche (Fig. 4), welche die Kante von  $P$  zu  $k$  vorn abstumpft, mithin einem negativen Orthodoma entspricht. Diese Fläche, die mit dem Buchstaben  $t$  bezeichnet werden soll, ist ganz matt, rauh und horizontal gestreift; es lässt sich in Folge dessen ihre Neigung zur  $c$ -Achse nicht direct messen. Da vordere Schiefendflächen beim Adular eine grosse Seltenheit sind, so versuchte ich auf einem anderen Wege zur Erkenntniss jener Form zu gelangen. Dazu konnte die Messung des ebenen Winkels dienen, welchen die Tracen von  $k$  und  $t$  auf  $T$  einschliessen. Diesen fand ich mit dem Anlegegoniometer im Mittel gleich  $40^\circ$ . Nachdem aber die Kante  $t : T$  nur sehr kurz ist, und dadurch die Zuverlässigkeit der Messung verringert wird, wiederholte ich dieselbe unter dem Mikroskop. Das Resultat behob jeden Zweifel an der Richtigkeit. Aus der Uebereinstimmung des gemessenen mit dem zu  $39^\circ 44' 25''$  berechneten Winkel folgt mithin  $t = (201) - 2P\infty$ ; welches Ergebniss um so interessanter ist, als die betreffende Fläche, von Naumann\*) und Quenstedt\*\*) als  $t$ , von Miller unter der Bezeichnung  $w$ \*\*\*) erwähnt, später durch Hessenberg eine sorgfältige Kritik an der Hand von Gottharder Stufen erfuhr, in Folge deren die früheren Angaben auf Verwechslung mit der steileren Endfläche (501) -  $5P\infty$  zurückgeführt und die Existenz von (201) -  $2P\infty$  überhaupt bezweifelt wird. Daran knüpfte Hessenberg den Wunsch, dass spätere Krystallographen dieser zweifelhaften Fläche ihre Aufmerksamkeit zuwenden möchten †). Bei den Krystallen vom Schwarzenstein ist nun weder eine Verwechslung mit (501) -  $5P\infty$ , wofür der analoge Tracenwinkel auf  $T$   $20^\circ 45' 14''$  misst, noch mit einem näheren  $(h0l) - mP\infty$  z. B. (301) -  $3P\infty$ , dessen Kante mit  $T$  unter  $30^\circ 32' 40''$  gegen die Verticalaxe geneigt sein würde, nach

\*) Lehrbuch der Mineralogie 1828 und Fig. 484.

\*\*) Handbuch der Mineralogie 1863, 247.

\*\*\*) Mineralogy, 364.

†) Mineralogische Notizen 2, 6 und 7.

der genauen Messung anzunehmen und somit die Gegenwart von  $t = (201) - 2P\infty$  constatirt.

In steter Begleitung von  $t$  findet sich ferner ein nicht zu übersehendes Flächenpaar, welches die Combinationskanten von  $t$  mit  $T$  abstumpft. Seine Flächen sind zwar nicht matt, jedoch etwas convex und zu schmal, um noch ein Bild zu reflectiren. Durch Einstellung der Lichtreflexe bei vorgesezter Centrirlinse ergaben sich für den Winkel zum Prisma  $T$  bald  $6^\circ$  bald  $7^\circ$ , welche schwankende Annäherungswerthe zu einer Berechnung des Parameterverhältnisses unserer negativen Orthopyramide untauglich sind. Hingegen folgt aus der Tautozonalität derselben mit  $(110)\infty P$  und  $(201) - 2P\infty$  das allgemeine Symbol  $(k + 2l, k, l) - mP \frac{m}{m-2}$ , welches sich von dem für die Elbaner Krystalle gefundenen nur durch das Vorzeichen unterscheidet.

Schliesslich möchte ich noch auf ein Flächenpaar aufmerksam machen, welches hier und da an den mir vorliegenden Schwarzensteiner Adularen wahrzunehmen ist in Gestalt zweier vorne nach oben spitz zulaufender Dreiecke in symmetrischer Lage beiderseits der Mittelkante der Krystalle. Die Oberfläche derselben vereint Glätte mit lebhaftem Glanz und einer merklichen Wölbung. Da die Flächen keinen Zonenverband offenbaren, so wäre zur Berechnung der von ihnen gebildeten steilen Orthopyramide  $(\bar{h}kl)mPn$  die Kenntniss zweier Winkel erforderlich gewesen. Während nun aber die Prismenflächen gute Spaltbilder gaben, zeigten diese pyramidalen Flächen eben in Folge ihrer Convexität einen schiefen Lichtstreifen, der jede bestimmte Einstellung vereitelte. Auch der Versuch, unabhängig vom Reflexionsgoniometer durch mikroskopische Messung der ebenen Winkel die Elemente für die Rechnung zu gewinnen, lieferte kein besseres Resultat, indem auch die Kanten bogenförmig verlaufen.

|                                 | Gemessen :       | Berechnet :         |
|---------------------------------|------------------|---------------------|
| $T : k = 110 : 100$             | $= 30^\circ 39'$ | $30^\circ 36' 30''$ |
| $z : T = 130 : 110$             | $29 58$          | $29 59 33$          |
| $x : P = \bar{1}01 : 001$       | $50 25$          | $50 16 34$          |
| $q : P = \bar{2}03 : 001$       | $33 40$          | $33 54 8$           |
| $u : T = \bar{2}21 : \bar{1}10$ | $30 0^*)$        | $30 20 22$          |
| $u : o = \bar{2}21 : \bar{1}11$ | $27 0^*)$        | $26 37 54$          |

\*) Mit dem Anlegegoniometer.

**Erklärung der Abbildungen.**

Figur 1. Adular vom Gotthard in gerader Projection auf die Symmetrieebene mit den Flächen:

$$\begin{array}{ll} T = (110)\infty P & P = (004)0P \\ M = (010)\infty R\infty & c = (\bar{5}06)\frac{1}{2}P\infty \\ z = (130)\infty R3 & x = (\bar{1}04)P\infty \\ k = (100)\infty P\infty & o = (\bar{1}11)P. \end{array}$$

Auffallend ist der stumpfe Winkel der neuen Fläche  $c$  zu  $x$  und der Nichtparallelismus der Kanten  $o:c$  und  $o:M$ , sowie  $o:c$  und  $o:z$ .

Figur 2. Dasselbe Vorkommen in gerader Projection auf die Normalebene der  $c$ -Axe mit den gleichen Flächen wie Fig. 1. Einseitig erscheint  $o$ , dessen Combinationsecke mit  $c$  weder in der Zone  $[oM]$  noch  $[oz]$  liegt.

Figur 3. Orthoklas von San Piero auf Elba. Gerade Projection auf die Normalebene der  $a$ -Axe. Flächen:

$$\begin{array}{ll} T = (110)\infty P & x = (\bar{1}04)P\infty \\ M = (010)\infty R\infty & y = (\bar{2}01)2P\infty \\ k = (100)\infty P\infty & l = (\bar{7}06)\frac{1}{3}P\infty \\ z = (130)\infty R3 & o = (\bar{1}11)P \\ P = (004)0P & b = (\bar{1}\bar{2}.10.4)12P\frac{1}{2}. \end{array}$$

Bezeichnend für die neue Form  $b$  ist die Zone  $[Ty]$ .

Figur 4. Adular vom Schwarzenstein im Zillertal. Gerade Projection auf die Normalebene der  $c$ -Axe mit den Formen:

$$\begin{array}{ll} T = (110)\infty P & o = (\bar{1}11)P \\ z = (130)\infty R3 & n = (021)2R\infty \\ M = (010)\infty R\infty & u = (\bar{2}21)2P \\ k = (100)\infty P\infty & q = (\bar{2}03)\frac{2}{3}P\infty \\ x = (\bar{1}04)P\infty & t = (201)-2P\infty \\ P = (004)0P. & \end{array}$$

Stellt die unsymmetrische Entwicklung von  $o$ ,  $n$  und  $u$  dar und die Fläche  $t$  in der Zone  $[Pk]$ .



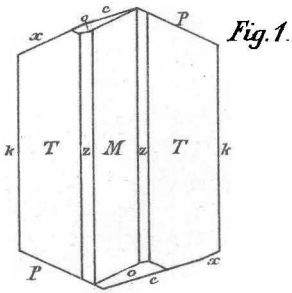


Fig. 1.

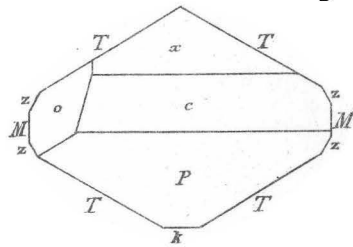


Fig. 2.

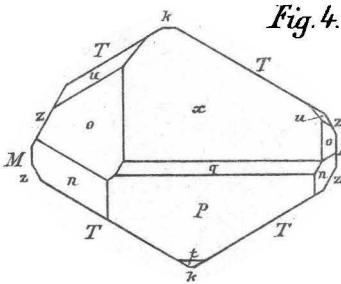


Fig. 4.

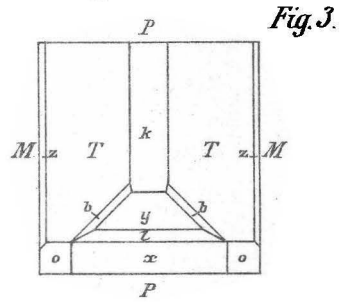


Fig. 3.

I. Wulff, Krystallisation in Bewegung.

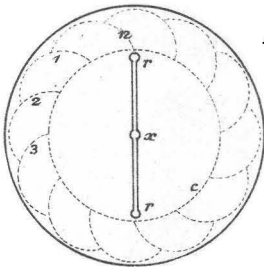


Fig. 6. Fig. 5<sup>a</sup>

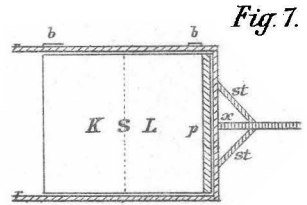


Fig. 7.

Fig. 5.

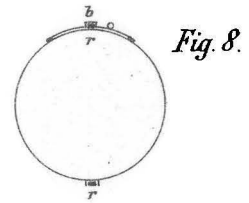
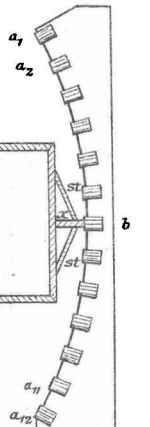


Fig. 8.

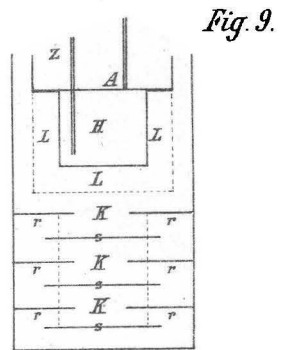
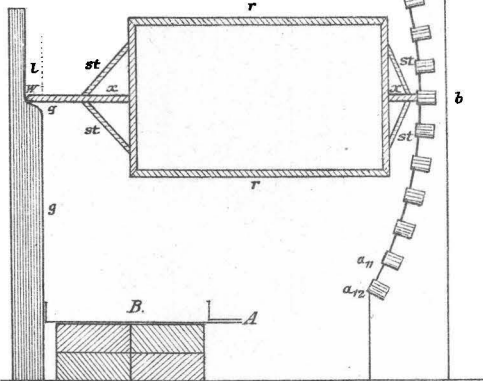


Fig. 9.