

erwärmt darauf liegen blieben. Sollte eine Kugel fallen, so wurde nach gegebenem Signale, dieselbe aus kochendem Wasser, in welches man sie gehängt hatte, genommen, abgetrocknet und auf den Ring gelegt, das Thürchen geschlossen, und eine abgeschliffene kleine Glasglocke über die Kugel gestürzt. Sobald letztere gehörig erkaltet war, fiel sie durch, während die Glasglocke allen Luftzug abschloss. Da es, wenigstens in der kurzen dazu gegebenen Zeit, nicht möglich war, die Kugeln alle von genau gleichem Durchmesser zu erhalten, so sahen wir uns genöthigt, drei verschiedene, mit *a*, *b* und *c* bezeichnete, Ringe anzuwenden, von denen *a* am weitesten, *c* am engsten war. Die geringe Differenz ihrer Durchmesser ergibt sich bei Beschreibung der Kugeln.

Dadurch erhielt man den Vortheil, ganz massive Kugeln, ohne irgend einen Faden, anwenden zu können, die Beobachtung der Unbeweglichkeit durch die Mikroskope nicht nöthig zu haben, und die etwaige schädliche Einwirkung der sich öffnenden Zange zu vermeiden. — Der Verschluss der Lotte war hierbei übrigens noch einfacher und jedenfalls vollständiger als bei der Zange.

Auch die Ringe wurden abwechselnd in zwei um 180° verschiedene Lagen gebracht, um constante Fehler zu vermeiden.

Um bei dieser zweiten Vorrichtung den Lothpunct zu bestimmen, legte man in den äussern Leerring, nach Hinwegnahme des innern, eine abgedrehte und genau in den untern Ring passende Messingplatte mit einem feinen Loche im Mittelpuncte, durch welches man den Faden des Lothes zog.

C. Vorrichtungen zum Auffangen der Kugeln, zur Bestimmung des Lothpunktes und zum Messen der Abweichung.

Auf der festen Gesteinssohle der halbersten Gezeugstrecke stand unter der Lotte ein aus 9 möglichst dicht zusammen gefügten und doppelt verriegelten Buchenklötzern gebildeter, mit zwei eisernen Ringen versehener Stock, Tafel *II. v*, von etwa 0,708 Meter Höhe und $0, \frac{m}{44}$ und $0, \frac{m}{5}$ mittlerer Seitenlänge, auf welchen die Kugeln fielen. Auf ihm

wurde zuvörderst der Lothpunct angegeben, indem an einem übersilberten Kupferdrahte ein genau gedrehtes Loth von oben herab so eingehängt wurde, dass die Spitze nahe über dem Stocke schwebte, worauf eine mit concentrischen Ringen und ihrem Mittelpuncte versehene Messingplatte untergeschoben, und so lange hin und her gerückt wurde, bis die Spitze des Lothes Anfangs auf je zwei gegenüberstehenden Seiten gleich weit ausschlug und endlich, wenn ja nicht völlig ruhig über dem Mittelpuncte stehen blieb, doch um selbigen nur innerhalb des engsten Kreises, in scheinbar gleicher Entfernung, sich bewegte. Sobald dieser Zustand einigemal eingetreten war — denn das Loth blieb kaum eine Minute lang auf dem wahrscheinlichen Mittelpuncte, sondern nahm stets wieder Bewegung an und schwang periodenweise in geraden Linien, Kreisen, Ellipsen und Epicykeln — schmelzte man Insekt am Rande der Platte auf, um sie einstweilen auf dem Stocke zu befestigen. Es zeigte sich, dass man ziemlich lange warten musste, ehe das Loth hinlänglich kleine Schwingungen machte, vorzüglich aber, dass alle ungleiche Erwärmung der Luft zu vermeiden war, weil der dadurch entstehende Luftzug das Loth sogleich merklich aus seiner Lage brachte, und, wie zu erwarten, nach dem wärmeren Theile hin.

Um den Stock herum lag das aus 4 Balken gebildete Geviere, *vx* Figur 1 und 2 Tafel *II.*, mit horizontaler, wenig über den Stock hervorspringender Oberfläche. Uiber dieses wurden zwei feine Messingdrähte dergestalt angespannt, dass sie sich über dem bestimmten Lothpuncte schnitten, und mittelst langer Richtscheite und eines Markscheiderzulegeinstrumentes in die Mittags- und Winkelkreuzlinien gebracht. Da man bei dieser Bestimmung nicht alles Eisen, namentlich nicht die eisernen Ringe um den Stock selbst, entfernen konnte, so nahm man das Streichen jedesmal an beiden Seiten des Stocks in gleichen Entfernungen ab, und aus beiden Angaben das Mittel, welches um so weniger irrig sein dürfte, da die beiden Angaben immer nur geringe Differenz zeigten. Auf solche Weise gab man dem einen der Kreuzfäden das Streichen 7^h o. o. und zog den andern auf diesen normal 1^h o. o. Während dieser Arbeit war am Wernerstolln die Declination mit einem andern, mit dem gebrauchten verglichenen Zulege-

instrumente beobachtet worden, woraus sich ergab, dass man das Streichen der beiden Linien um $\frac{3}{4}$ Achtel oder $1^{\circ}.23'.22''$. zu niedrig angenommen hatte, was jedoch keiner sofortigen Correction bedurfte, indem diese Abweichung später durch Rechnung zu berichtigen stand.

Jede fallende Kugel machte auf dem Stocke einen Eindruck, dem man durch eine, dünn auf den Stock aufgetragene Lage Insekt schärfere Ränder verschaffte. Man zog alsdann die beiden Kreuzfäden, und maass die kleinste Entfernung jedes derselben von dem Umfange des Eindrucks, so wie den Durchmesser des letztern in derselben Richtung. Die Summe jener Entfernung und des halben Durchmessers gab die Entfernung des Mittelpunctes.

In den Resultaten ist die kleinste Entfernung des Eindrucks von jedem der Kreuzfäden $= e$; der Durchmesser des Eindrucks in derselben Richtung $= d$; die Entfernung des Mittelpunctes des Eindrucks von jedem der Kreuzfäden $= E$ genannt. Es ist aber $E = \frac{1}{2} d \pm e$, je nachdem d und e nach einerlei oder nach verschiedenen Seiten vom Kreuzfaden aus gemessen wurden. Diese Messungen waren in den günstigsten Fällen, bei scharf ausgedrücktem Rande, bis 0,1 Millimeter, in den ungünstigsten bis $0,2^{mm}$ genau. Sie wurden durch Messung der Summe $d \pm e$ controllirt, und in Fällen zu grosser Abweichung wiederholt.

Später war man genöthigt, den durch die Eindrücke der Kugeln zu uneben gewordenen Stock zu wiederholten Malen abzurichten, endlich auch ihn umzukehren, und dabei der Höhe wegen eine Bohle unterzulegen. Indem dabei seine Oberfläche immer tiefer unter die des Gevieres, *w. x.*, zu liegen kam, war es bequemer und eben so genau, die Kreuzlinien unmittelbar auf den Stock mit einem scharfen Messer aufzureissen und die Messung darnach vorzunehmen. Als jedoch auch diese Linien, durch mehrere auf sie gefallene Kugeln, stellenweise unrichtig wurden, bediente man sich feiner Messingdrähte, die, in je-ner Richtungen gezogen, dieselben Dienste leisteten.

D. Die Kugeln.

Die Kugeln zu den Hauptversuchen bestanden hauptsächlich aus Zinn mit einer Beimischung von etwa 10 Procent Wismuth und 2 Procent