Anfang der ersten und das Ende der zweiten mit dem Silberstreifen des Commutators verbinden und das Hammerwerk zur Stromunterbrechung in der Art construiren, daß immer die Oeffnung des einen primären Stromes den andern schließt und umgekehrt, und würde jetzt sogar continuirliche gleichlaufende Ströme von eminenter Intensität erhalten.

VII. Ueber die diamagnetische Wirkung; von F. Reich.

(Mitgetheilt vom Hrn. Verf. aus den Berichten der K. Sächs. Gesellsch. der Wissenschaften.)

Es besteht immer noch eine Discussion darüber, ob die Abstofsung, die ein Magnetpol auf einen diamagnetischen Körper ausübt, die Folge einer in diesem hervorgerufenen Polarität sey, oder nicht. Kürzlich hat Hr. Tyndall ¹⁾ eine Entscheidung darüber auf die Bemerkung gegründet, daß die diamagnetische Abstofsung im einfachen Verhältnisse der Stromstärke wachsen müsse, wenn sie eine Wirkung des Magnetpoles auf die unveränderte Substanz des diamagnetischen Körpers wäre, — dahingegen im quadratischen Verhältnisse der Stromstärke, wenn sie in Folge einer durch Influenz hervorgerufenen magnetischen Polarität stattfände, gerade wie die Wirkung eines Magneten auf einen anderen, durch ihn nicht veränderten, der Intensität des Magnetismus einfach, dagegen die Wirkung eines Magneten auf ein unmagnetisches Stück weiches Eisen dem Quadrat der magnetischen Intensität proportional ist. — Durch theils eigene, theils früher von E. Becquerel angestellte Versuche zeigt Hr. Tyndall, daß die diamagnetische Abstofsung wie das Quadrat der Magnetstärke wächst,

1) *Philos. Mag.* 1855. *Sept.* Vol. X, p. 153. (Eine Arbeit, die, sobald es der Raum gestattet, den *Annal.* einverleibt werden soll. P.)

was ein neuer Beweis für die Polarität eines diamagnetischen Körpers ist.

Es würde mir nicht beiegegangen seyn, diese Versuche einer bestätigenden Wiederholung zu unterwerfen, wäre ich nicht von Hrn. Matteucci aufgefordert worden, es mit Hülfe der zu Bestimmung der Dichtigkeit der Erde construirten Torsionswaage zu thun, und da die Versuche einmal angestellt worden sind, hoffe ich, daß ihre Veröffentlichung nicht ganz ohne Interesse erscheinen werde.

An dem Arme der Torsionswaage hängt an einem Ende eine Wismuthkugel von 484,15 Gramm, umgeben von einem cylindrischen, hölzernen, außen und innen mit Stanniol bekleideten Gehäuse. In dem Niveau des Mittelpunktes dieser Kugel wurde der Magnet von bestimmter Stärke bis auf eine bestimmte Entfernung genähert und die dadurch bewirkte Abstofsung beobachtet. Der Arm der Torsionswaage blieb dabei immer im Schwingen, was zu Anfang beliebig durch die Attraction einer Bleimasse oder durch die diamagnetische Einwirkung selbst hervorgerufen wurde.

Aus den Versuchen über die Dichtigkeit der Erde ist bekannt, daß die schwingende Torsionswaage niemals längere Zeit dieselbe Ruhelage unverändert beibehält, wenn auch alle äußeren Einflüsse, soweit bekannt, unverändert bleiben. Diese Aenderungen sind zwar gering, aber doch bei diesen Versuchen die Genauigkeit der Resultate wesentlich beeinträchtigend. Andere störende Einflüsse werden sich aus der Darstellung der Versuche selbst ergeben.

Erster Versuch. Drei quadratische Magnetstäbe von 496^{mm} Länge und 8,6^{mm} Dicke, mit Nr. 4, 5 und 6 bezeichnet, liefs man zu Messung ihrer Intensität auf eine Compassnadel aus 0,5^m Entfernung von deren Gehäuse wirken, und fand die Ablenkung durch Nr. 4 allein 9° 45', durch Nr. 4 und 5 vereinigt 18° 30', durch Nr. 4, 5 und 6 vereinigt 23° 54'; also das Verhältniß ihrer Intensitäten wie 1 : 1,9472 : 2,5789, und das Verhältniß der Quadrate derselben wie 1 : 3,7917 : 6,6508.

In derselben Reihenfolge wurden diese Stäbe so weit als möglich, d. h. bis zur Berührung mit dem Gehäuse der Torsionswaage, der Wismuthkugel genähert, und beobachtete man

die Ruhelage ohne Magnet bei	59,200
mit Nr. 4	» 55,550
» » 4 u. 5	» 48,750
» » 4, 5 u. 6	» 42,425
» » 4 u. 5	» 48,075
» » 4	» 54,575
ohne Magnet	» 57,500.

Man sieht hieraus, wie sich die Ruhelage des Armes nicht unbeträchtlich verändert hat, indessen auch, daß diese Veränderung ziemlich der Zeit proportional gewesen ist. Nimmt man daher das Mittel, so erhält man

die Ruhelage ohne Magnet bei	58,3500
mit Nr. 4	» 55,0625
» » 4 u. 5	» 48,4125
» » 4, 5 u. 6	» 42,4250

und es ergibt sich die Abstofsung durch Magnet

Nr. 4	zu	3,2875	Scalentheile	=	0,3840 ^{mm}	=	1
» 4 u. 5	»	9,9375	»	=	1,1608 ^{mm}	=	3,0228
» 4, 5 u. 6	»	15,9250	»	=	1,8601 ^{mm}	=	4,8441.

Das Verhältniß dieser Abstofsungen zeigt entschieden, daß sie schneller wachsen als im einfachen Verhältnisse der angewendeten magnetischen Kräfte, allein es ist noch weit entfernt davon, dem Verhältnisse der Quadrate dieser Kräfte gleich zu seyn. Die Hauptursache dieser Abweichung liegt darin, daß die Entfernung der Wismuthkugel vom Magnetpole mit der Abstofsung wuchs, und diese Zunahme der Entfernung einen sehr beträchtlichen Einfluß ausüben mußte, einmal, weil die ganze Entfernung nur gering war, und dann weil, bei Zugrundelegung der Ansicht von einer in der Wismuthkugel erregten Polarität, die Abstofsung durch denselben Magnetpol sich umgekehrt wie die vierte Potenz der Entfernung verhalten muß. Nennt man daher *C* die Entfernung des Mittelpunktes der Absto-

fsung in der Wismuthkugel von dem Orte des Magnetpoles bei der Ruhelage ohne Magnet, so ist dieselbe bei Nr. 4 $C + 0,3840$, bei Nr. 4 und 5 $C + 1,1608$ und bei Nr. 4, 5 und 6 $C + 1,8601$, es verhalten sich daher die abstofsenden Kräfte wie

$$\frac{1}{(C+0,3840)^4} : \frac{3,7917}{(C+1,1608)^4} : \frac{6,6508}{(C+1,8601)^4}.$$

Durch Gleichsetzung dieses Verhältnisses mit dem der gefundenen Abstofsungen liefse sich das direct nicht zu messende C bestimmen; es sind aber dazu die Beobachtungen nicht von hinreichender Genauigkeit. Auch ist bei der geringen Entfernung des Magnetpoles von der Wismuthkugel die seitliche Lage und daher nicht unbedeutend schiefe Wirkung zweier Magnete bei Anwendung von dreien von merklichem Einflusse.

Zweiter Versuch. Es erhellt aus dem vorigen Versuche, dafs es zweckmäfsiger ist, die Magnete aus einer gröfseren Entfernung wirken zu lassen. Um dabei aber eine hinlänglich grofse Abstofsung zu erhalten, mufste die Intensität der Magnete beträchtlich vermehrt werden. Es wurden deshalb 32 ganz ähnliche Magnetstäbe, wie die vorher erwähnten, angewendet. Sie waren mit fortlaufender Nummer bezeichnet und lagen, wenn sie sämmtlich wirkten, in 4 horizontalen Reihen zu je 8 Stäben, so dafs Nr. 1 bis 8 den ersten, Nr. 9 bis 16 den zweiten u. s. w. Quartanten der Stirnfläche bildeten, und der Mittelpunkt der letzteren in der durch die Mitte der Wismuthkugel senkrecht auf die Richtung des Armes der Drehwaage gelegten Horizontallinie 50 Millimeter entfernt vom Gehäuse lag. In derselben Anordnung bestimmte ich ihre Intensität durch Ablenkung einer Compafsnael aus 1 Meter Entfernung von deren Gehäuse, und erhielt von

Nr. 1 bis 8 eine Ablenk. von $11^{\circ} 3'$, also die Intens. 1

» 1	» 16	»	»	»	$15^{\circ} 45'$	»	»	»	1,4442
» 1	» 24	»	»	»	$21^{\circ} 42'$	»	»	»	2,0378
» 1	» 32	»	»	»	$27^{\circ} 3'$	»	»	»	2,6148.

Das Verhältniß der Quadrate dieser Intensitäten ist daher
 $= 1 : 2,0857 : 4,1525 : 6,8369$. Beobachtet wurde die Ruhe-
 lage der Torsionswaage

ohne Magnet	anfangs bei	57,875	Mittel	58,9000
	zuletzt	» 59,925		
durch Nr. 1 bis 8	zuerst	» 55,125	»	55,7250
	nachher	» 56,325		
» » 1 » 16	zuerst	» 51,975	»	51,9875
	nachher	» 52,900		
» » 1 » 24	zuerst	» 46,300	»	46,5125
	nachher	» 46,725		
» » 1 » 32	zuerst	» 39,625	»	39,5725
	nachher	» 39,525		

Man erhält somit die Abstofsung durch

Nr. 1 bis 8	3,1750	Scalentheile	$= 0,3709^{\text{mm}} = 1$
» 1 » 16	6,9125	»	$= 0,8074 = 2,1772$
» 1 » 24	12,3875	»	$= 1,4470 = 3,9016$
» 1 » 32	19,3250	»	$= 2,2573 = 6,0866$.

Dieses Verhältniß der Abstofsungen weicht von dem
 der Quadrate der Magnetstärken nicht mehr ab, als sich
 aus der zunehmenden Entfernung erklären läßt, denn nimmt
 man für C den nicht unwahrscheinlichen Werth von 70^{mm}
 an, so erhält man das Verhältniß der abstofsenden Kräfte zu

$$\frac{1}{70,3709^4} : \frac{2,0857}{70,8074^4} : \frac{4,1525}{71,4470^4} : \frac{6,8369}{72,2573^4} = 1 : 2,0347 : 3,9080 : 6,1504$$

was von dem Verhältnisse der beobachteten Abstofsungen
 nicht mehr abweicht, als die unvermeidlichen Beobachtungs-
 fehler füglich zulassen.

Dritter Versuch. Da die Anwendung eines Elektro-
 magneten genauere Resultate erwarten liefs, weil bei dem-
 selben bei ganz unveränderter Lage und Gröfse die Inten-
 sität des Magnetismus sich verändern und zu gleicher Zeit
 messen läßt, so legte ich einen 32^{mm} dicken und 440^{mm}
 langen, runden Eisenstab, in der Mitte von einer Spirale
 aus dickem Kupferdraht umgeben, horizontal neben die
 Wismuthkugel, so dafs sein genähertes Ende 67^{mm} von dem
 Gehäuse der Torsionswaage entfernt war, und liefs den

Strom von 1 bis 4 Daniell'schen Elementen durch die Spirale gehen. In die Kette war eine Tangentenbussole eingeschaltet, und von zwei festen Punkten der Kette aus wurde ein Zweigstrom durch den Multiplicator einer Sinusbusssole geleitet. Die Tangentenbussole war nur in einzelne Grade getheilt und erlaubte daher keine sehr genaue Messung der Stromstärke. Die Sinusbusssole, von Oertling in Berlin angefertigt, ist ein sehr vollkommenes Instrument und gestattete eine sichere Beobachtung der Ablenkung der Nadel bis auf einzelne Minuten. Es zeigte sich indessen, daß dieselbe, wenn die Kette geöffnet wurde, nicht wieder genau sich auf Null einstellte, was eine Folge ihrer Construction ist und der Genauigkeit ihrer Angaben nicht unbedeutenden Abbruch thut. Die Beobachtungen gaben:

	Ruhelage.	Tangentenbussole.	Sinusbusssole.
Ohne Strom	83,300	0°,0	0° 0'
1 Element	80,650	16 ,1	2 41
2 Elemente	75,575	25 ,5	4 30
3 "	71,175	32 ,5	5 52
4 "	67,625		
	67,650	36 ,4	6 51
3 "	72,100	31 ,6	5 46
2 "	76,625	25 ,2	4 31
1 Element	80,775	15 ,7	2 43
Ohne Strom	82,975	0 ,0	0 10

Man hat daher im Mittel:

Vierter Versuch. An der Anordnung wurde weiter nichts verändert, als dafs Tangenten- und Sinusbussole in ein anderes Zimmer versetzt wurden, um jede Einwirkung des Elektromagneten auf ihren Stand zu vermeiden. Hr. Schieds- wardein Fritzsche hatte die Güte, bei den Beobachtungen mir seine Hülfe zu leihen.

Beobachtet wurde:

	Ruhelage.	Tangentenbussole.	Sinusbussole.
Ohne Strom	84,275	0°,0	0° 0'
1 Element	80,825	13 ,0	2 46
2 Elemente	75,500	21 ,9	4 20
3 „	70,250	27 ,8	5 38
4 „	66,225		
	66,350	31 ,6	6 30
3 „	70,875	26 ,6	5 18
2 „	75,450	19 ,6	4 0
1 Element	79,075	12 ,0	2 38
Ohne Strom	81,575	0 ,1	0 30

Daher im Mittel:

Anzahl der Ele- mente.	Ruhe- lage.	Abstoßung.			Stromstärke.					
		Sealen- theile.	Milli- meter.	Verhält- nifs.	Tangentenbussole.			Sinusbussole.		
					Ablenkung		Verhältnis	Ablenkung		Verhältnis
					beob.	corr.		beob.	corr.	
							einfach	Quadr.	einfach	Quadr.
0	82,9250	0	0	0	0°,05	0°	0	0	0° 0'	0
1	79,9500	2,9750	0,3475	1	12,5	12,45	1	1	2 27	1
2	75,4750	7,4500	0,8702	2,5042	20,75	20,7	1,7115	2,9293	3 55	1,5979
3	70,5625	12,3625	1,4440	4,1555	27,2	27,15	2,3228	5,3957	5 13	2,1337
4	66,2875	16,6375	1,9434	5,5924	31,6	31,55	2,7911	7,7343	6 15	2,5467

Fünfter Versuch. Der durch die Sinusbusssole geleitete Strom wurde von zwei weiter von einander entfernten Punkten der Kette abgezweigt, um gröfsere Ablenkungen zu erhalten. Es ergab sich aber, dafs die Entfernung der Punkte, von welchen der Zweigstrom abgeleitet wurde, zu grofs war, um die gröfseren Stromstärken mit der Sinusbusssole beobachten zu können. Auch bei diesem Versuche wurde ich wieder durch Hrn. Schiedswarden Fritzsche unterstützt. Wir erhielten

	Ruhelage.	Tangentenbusssole.	Sinusbusssole.
Ohne Strom	84,975	0°,0	0° 0
1 Element	82,850	13 ,0	24 44
2 Elemente	78,225	20 ,8	49 30
3 "	73,775	26 ,0	nicht zu beobach.
4 "	68,8125	30 ,2	ebenso
3 "	73,725	24 ,9	79° 24'
2 "	78,525	19 ,2	45 26
1 Element	82,475	11 ,8	24 9
Ohne Strom	84,700	0 ,8	0 20

Also im Mittel:

Anzahl der Ele- mente.	Ruhe- lage.	Abstoßung.			Stromstärke.					
					Tangentenbussole.			Sinusbussole.		
		Scalen- theile.	Milli- meter.	Verhält- niß.	Ablenkung		Verhältniß	Ablenkung		Verhältniß
					beob.	corr.		beob.	corr.	
0	84,8375	0	0	0	0°,4	0°,0	0	0° 10'	0° 0'	0
1	82,6625	2,1750	0,2541	1	12,4	12,0	1	24 26,5	24 16,5	1
2	78,3750	6,4625	0,7549	2,9713	20,0	19,6	1,6752	47 33	47 23	1,7900
3	73,7500	11,0875	1,2951	5,0977	25,05	24,65	2,1988	79 14	79 4	2,3896
4	68,8125	16,0250	1,8717	7,3678	29,8	29,4	2,6944	—	—	—

3,2041
5,7101

Sechster Versuch. Die Entfernung der Punkte der Kette, von welchen der Strom der Sinusbusssole abgezweigt wurde, war geringer, als beim fünften, aber immer noch bedeutend gröfser, als beim dritten und vierten Versuche. Beobachtet wurde:

	Ruhelage.	Tangentenbusssole.	Sinusbusssole.
Ohne Strom	80,1625	0°,0	0° 0'
1 Element	77,100	11 ,6	15 10
2 Elemente	72,300	20 ,0	27 17
3 "	67,925	25 ,0	36 18
4 "	64,275	28 ,2	42 52
3 "	69,800	23 ,3	33 28
2 "	93,775	18 ,3	25 9
1 Element	76,675	11 ,0	14 45
Ohne Strom	78,225	0 ,0	0 10

Im Mittel daher:

Anzahl der Ele- mente.	A b s t o s s u n g.				S t r o m s t ä r k e.							
	Ruhe- lage.	Verhät- niss.			Tangentenbussole.				Sinusbussole.			
		Scala- theile.	Milli- meter.	Verhät- niss.	Ablenkung		Verhältniss		Ablenkung		Verhältniss.	
					beob.	corr.	einfach	Quadr.	beob.	corr.	einfach	Quadr.
0	79,1937	0	0	0°,0	0°,0	0	0	0° 5'	0° 0'	0	0	
1	76,8825	2,3112	0,2700	1	11,3	11,3	1	14 57,5	14 52,5	1	1	
2	73,0375	6,1562	0,7191	2,6636	19,15	19,15	1,7378	3,0202	26 13	26 8	1,7118	2,9439
3	68,8625	10,3312	1,2067	4,4700	24,15	24,15	2,2439	5,0350	34 53	34 48	2,2232	4,9425
4	64,2750	14,9187	1,7426	6,4550	28,2	28,2	2,6834	7,2006	42 52	42 47	2,6459	7,0007

Die Beobachtungen zeigen sämmtlich, dafs die Abstofsungen in weit gröfserem Verhältnisse als die Stromstärken wachsen, und ihr Verhältnifs nicht viel von dem des Quadrates der letzteren entfernt ist, dasselbe jedoch im Durchschnitt nicht ganz erreicht, was sich aus der mit der Abstofsung wachsenden Entfernung erklärt, so dafs man wohl anzunehmen berechtigt ist, die diamagnetische Abstofsung verhalte sich wie das Quadrat der sie hervorbringenden Magnetintensitäten, und sey daher die Folge einer durch Influenz in dem diamagnetischen Körper hervorgerufenen magnetischen Polarität.

VIII. Ueber den Völknerit (*Hydrotalkit*) von Snarum; von C. Rammelsberg.

Hochstetter beschrieb und untersuchte zuerst ¹⁾ als *Hydrotalkit* ein Mineral von Snarum in Norwegen, welches mit dem Talk eine gewisse Aehnlichkeit besitzt, weifs, blättrig, perlmutterglänzend, durchscheinend, biegsam, sich fettig anfühlend. Er fand darin Talkerde, Thonerde, Eisenoxyd, Kohlensäure und Wasser, aber keine Kieselsäure, und gab ihm auf G. Rose's Vorschlag die Formel $(3\text{Mg}^2\text{C} + 2\text{Mg}^3\text{Al}) + 24\text{aq}$.

Später fand Hermann ²⁾ in dem Talkschiefer der Schischimskaja Gora am Ural, welcher Chlorit (Leuchtenbergit), Talkapatit, Xanthophyllit, Chlorospinell, Perowskit und Hydrargillit führt, als Seltenheit ein neues Mineral, welches er *Völknerit* genannt hat. Dasselbe erscheint als ein Aggregat weifser, perlmutterglänzender Blättchen, welche mit Krystallen von Magneteisen gemengt sind, und bildet zuweilen selbst kurze reguläre sechsseitige Prismen mit gerader

1) Journ. für pract. Chem. Bd. 27, S. 376.

2) A. a. O. Bd. 40, S. 12.