gehören, die eine giebt uns das *Maximum* des Salzgehaltes, welches wir bei der durch die Abscisse gegebenen Temperatur in 100 Theilen auflösen *können*, ohne dafs sich Salz ausscheidet, die andere zeigt uns das *Minimum* der Salzmenge an, welche wir in 100 Theilen Wasser lösen *müssen*, um die Lösung auf dieselbe Temperatur abkühlen zu können, ohne dafs sich Eis ausscheidet, da mit wachsender Abscisse die eine Ordinate ebenfalls zu, die andere dagegen abnimmt, so mufs eine Abscisse existiren, für welche beide Ordinaten einander gleich sind und dieses ist der Gefrierpunkt der gesättigten Lösung. Sieht man ab von den durch Uebersättigung oder Ueberkältung künstlich erzeugten, abnormen Verhältnissen, so ist klar, dafs eine Kochsalzlösung unter 0° nur existiren kann, wenn sie sich innerhalb der durch das Dreieck *APQ* vorgeschriebenen Gränzen hält.

II. *Ueber den Einfluss der Temperaturänderungen auf den Magnetismus des Eisens und Stahls;* *von G. Wiedemann.*

In einer früheren Reihe von Beobachtungen hatte ich die Einwirkung verschiedener Temperaturen auf den permanenten Magnetismus von Stahlstäben näher untersucht. Dieselben hatten mehr den Zweck, die Analogieen des mechanischen und magnetischen Verhaltens der Körper auch bei dem Einfluss der Wärme auf dieselben festzustellen und so die magnetischen Erscheinungen auf mechanische Principien zurückzuführen, als genauere quantitative Gesetze für den Magnetismus aufzufinden. Im Anschluss an jene Beobachtungen erlaube ich mir, im Folgenden einige theils ältere, theils neuere, in derselben Richtung angestellte Versuche mitzutheilen.

I. Einfluß der Temperaturänderungen auf den temporären Magnetismus.

Nach den älteren Untersuchungen¹⁾ nimmt der durch den Erdmagnetismus in einem weichen Eisenstab vertheilte temporäre Magnetismus mit der Temperaturerhöhung zu. Dasselbe Resultat würde auch aus einer Beobachtungsreihe von Mauritius²⁾ für elektromagnetisirte Stäbe folgen. Indefs gilt dasselbe allgemeiner doch nur für die Wirkung der ersten Erwärmung, wie dieß die folgenden Versuche zeigen. Dieselben waren ganz ähnlich angeordnet, wie die in diesen Annalen Bd. C, S. 236, 1857 beschriebenen Experimente. Vor einem in einer dicken Kupferhülse schwebenden Stahlspiegel wurde in der magnetischen Ostwestrichtung eine Drahtspirale horizontal hingelegt und durch dieselbe ein Strom geleitet. Die durch die Spiegelablesung bestimmte Ablenkung des Stahlspiegels ergab seine Intensität J . Sodann wurde in die Spirale ein Rohr von Zinkblech eingeschoben, in dessen Axe Stahl- oder Eisenstäbe von 237^{mm} Länge und 13^{mm},2 Dicke befestigt waren, und wiederum die Ablenkung des Spiegels bestimmt, welche der Summe $J + M$ der Wirkungen des Stromes J und des temporären Magnetismus M der Stäbe entsprach. Während der Beobachtungen wurde ein in den Stromkreis eingefügter Drahttring durch Drehung um eine in der magnetischen Nordsüdrichtung liegende Axe einmal in horizontaler, sodann in verticaler Lage vor den magnetischen Spiegel gebracht und die Aenderung der Ablenkung desselben beobachtet. Man konnte sich so überzeugen, ob die Intensität des magnetisirenden Stromes constant geblieben war.

Auf diese Weise wurden die in der folgenden Tabelle verzeichneten Werthe erhalten, in welcher unter t die jedesmaligen Temperaturen angegeben sind, denen die Stäbe nacheinander ausgesetzt wurden:

1) Vergl. mein Lehrbuch des Galvanismus etc. Bd. II, S. 475. 1863*.

2) Mauritius, diese Annalen Bd. CXX, S. 399. 1863*.

Erste Reihe

I. Glasharter Stahlstab.

a) Bei 0° magnetisirt.

$t =$	0°	100°	0°	100°	0°	100°	0°	100°
$J + M =$	338,8	384	381,5	395,5	390,5	401	395,5	405
$t =$	0°	100°	0°	100°	0°			
$J + M =$	398,5	407,5	401	410,5	403,5			

b) Bei 100° magnetisirt.

$t =$	100°	0°	100°	0°	100°	0°	100°	0°
$J + M =$	413,5	418,2	430	423,5	433,2	426	435	428,5
$t =$	100°	0°	100°	0°				
$J + M =$	437,5	430,2	439,5	432,2				

II. Weicher Stahlstab.

a) Bei 0° magnetisirt. $J = 94,3$.

$t =$	0°	100°	0°	100°	0°	100°	0°
$J + M =$	295	327	326	332,5	330	335	332

b) Bei 100° magnetisirt.

$t =$	100°	0°	100°	0°	100°	0°
$J + M =$	361,2	370,6	378,5	376,2	381	377,5

III. Sehr weiche, oft ausgeglühte und langsam erkaltete
Stahlstäbe.1) Bei 0° magnetisirt. $J = 120$.

$t =$	0°	100°	0°	100°	0°	100°	0°
$J + M =$	402	433	437,5	438,5	442,5	441,8	445
$t =$	100°	0°	100°	0°			
$J + M =$	444	447	446	449			

2) Bei 0° magnetisirt. $J=118$.

$t =$	0°	100°	0°	100°	0°	100°	0°
$J + M =$	416	438	441	440	442	441,5	443
$t =$	100°	0°	100°	0°			
$J + M =$	441	443,2	442	444			

Zweite Reihe.

Die Werthe M_0 , M_{100} , M'_0 entsprechen den den Stäben bei 0° ertheilten und bei dieser Temperatur und darauf bei 100° und 0° beobachteten temporären Magnetismen, die Werthe N_0 , N_{100} , N'_0 den temporären Magnetismen derselben nach 15maligem Erwärmen auf 100° und Abkühlen auf 0° .

	M_0	M_{100}	M'_0	N_0	N_{100}	N'_0
I. Glasharter Stahlstab	—	306	291,5	291,5	309	294
II. Oft ausgeglühter, sehr weicher Stahlstab No. 1	298	320	323	325,5	324	326
III. Desgl. No. 2	282	313	317,5	329,2	326,8	330

Wurde durch die Magnetisirungsspirale ein Strom geleitet, welcher für sich den Magnetspiegel um etwa $425''$ ablenkte, und nun die Röhre von Zinkblech ohne Magnetkern in dieselbe eingelegt, und abwechselnd Dampf von 100° und Wasser von 0° in die Röhre eingeleitet, so änderte sich auch nach längerer Zeit des Einleitens die Ablenkung des Spiegels nicht sichtlich; ein Beweis, daß nicht etwa die Veränderungen der Stromintensität in Folge der durch die Erwärmung bewirkten Zunahme des Widerstandes der Spirale die Unterschiede der Werthe N_0 und N_{100} bedingen.

Dritte Reihe.

Die Stäbe wurden nacheinander Strömen von verschiedener Intensität J ausgesetzt und ihr magnetisches Moment

M_0 , M_{100} , M'_0 bei den Temperaturen 0 und 100° beobachtet.

I. Harter Stahlstab, bei 0° magnetisirt.

J	M_0	M_{100}	M'_0	$\frac{M_{100}}{M_0}$
61,2	98,4	117,4	112,6	1,20
88,4	133,8	165,4	158,4	1,24
129	198	244	235,2	1,23
163,7	263,8	317	303	1,20

II. Weicher Stahlstab, bei 0° magnetisirt.

67	127,5	151	148	1,184
85,1	173,4	198,4	194,8	1,144
111,3	238,7	271,7	267,2	1,140
138,5	312,5	351,7	345,7	1,125

III. Weicher Stahlstab, bei 0° magnetisirt.

32	64	79,5	82	1,24
53	121,8	137,8	140,3	1,13
81	199,5	222,5	227	1,11
106	275,5	303	308,3	1,10

IV. Sehr weicher Stahlstab, bei 0° magnetisirt.

33,5	61,5	76	79,5	1,23
56,5	122	139,5	142	1,14
88	200,5	224,5	230,2	1,12
118	282	313	317,5	1,11

Aus diesen Versuchen folgt:

1. Ein bei einer beliebigen Temperatur temporär magnetisierter Stahlstab gewinnt bei der ersten Temperaturänderung jedesmal an temporärem Magnetismus, mag dieselbe nun in einer Erwärmung oder einer Abkühlung bestehen. Bei wiederholten Temperaturänderungen und bei der Rückkehr auf die Anfangstemperatur ist noch längere Zeit ein ganz langsames Wachsen des temporären Magnetismus bemerkbar.

Nach sehr häufig wiederholten Temperaturänderungen wird der Magnetismus der Stäbe bei der Rückkehr auf dieselbe Temperatur mehr und mehr constant. Dabei verhalten sich sehr harte und weiche Stahlstäbe verschieden. Erstere

zeigen bei den *höheren* Temperaturen ein *größeres* temporäres magnetisches Moment, als bei niederen, letztere dagegen besitzen bei *niederen* Temperaturen ein *größeres* Moment.

Dieser Unterschied läßt sich auch schon bei den ersten Temperaturänderungen neben der dabei erfolgenden allmählichen Zunahme des temporären Magnetismus erkennen.

Bei wachsender Intensität der magnetisirenden Ströme, also auch des ursprünglichen temporären Magnetismus der Stäbe nehmen die durch Temperaturänderungen hervorgerufenen Aenderungen des temporären Magnetismus zu. Soweit sich aus den vorliegenden Versuchen erkennen läßt, sind dieselben beim harten Stahl innerhalb gewisser Grenzen so ziemlich dem ursprünglichen Magnetismus bei 0° proportional, beim weichen Stahl wachsen sie etwas langsamer, als dieser Proportionalität entspricht.

Beim weichen Eisen sind die durch Temperaturänderung bewirkten Aenderungen des temporären Momentes sehr unbedeutend; dasselbe nimmt bei der ersten Temperaturänderung ein wenig zu, ändert sich aber bei wiederholten Temperaturwechseln nur sehr wenig.

Diese Resultate scheinen mir durch dieselbe Theorie erklärt zu werden, welche ich schon früher in Betreff der Wirkung der Wärme auf magnetisirte Körper aufgestellt hatte, und so zugleich als eine Bestätigung derselben zu dienen.

Wird ein Stahl- oder Eisenstab einer magnetisirenden Kraft unterworfen, und dadurch eine Drehung seiner Molecüle bewirkt, so folgen dieselben zuerst nicht völlig in die neue Gleichgewichtslage, welche der schließlichen Richtung der Resultante zwischen den Molecularkräften und magnetischen Kräften entspricht. Dieses Verhältniß ist ganz analog dem Verhalten von Körpern, deren Gestalt durch äußere Kräfte temporär geändert wird. Auch sie nehmen nicht sogleich das Maximum der durch diese Kräfte zu erzielenden Gestaltsänderung an. Werden die Körper erschüttert, so werden die Molecüle bewegt, und dadurch werden die Mole-

cularkräfte zwischen ihnen vorübergehend geschwächt. Es wird gewissermaßen die Reibung der Ruhe zwischen ihnen in die geringere Reibung der Bewegung verwandelt, so daß sie dem Zuge der magnetisirenden oder die Gestalt ändernden Kräfte stärker folgen. Ganz ähnlich scheinen die Temperaturänderungen auf den temporären Magnetismus zu wirken. Zuerst werden überhaupt durch jede Temperaturänderung die zwischen den Molecülen der Körper wirkenden Molecular- und magnetischen Kräfte im allgemeinen geändert, und die Molecüle suchen andere Gleichgewichtslagen als vorher anzunehmen. Die Molecüle gerathen dabei in Bewegung und folgen den magnetisirenden Kräften stärker; daher zeigt sich eine Zunahme des temporären Magnetismus, welche auch noch bei mehreren aufeinander folgenden Temperaturänderungen bemerkbar ist. Nachdem diese erste »Erschütterungswirkung« nahezu ihr Maximum erreicht hat, treten die derselben unmittelbar zu Grunde liegenden, direct durch die Temperaturänderungen bewirkten Veränderungen der molecularen und magnetischen Kräfte selbst deutlicher hervor. Dieselben können auf zwei Wirkungen beruhen. Einmal nehmen während der Erwärmung die Molecularkräfte ab, welche die Molecüle in ihren gegenseitigen Lagen festhalten, dieselben folgen daher bei höheren Temperaturen dem Zuge der magnetischen Kräfte stärker; das magnetische Moment nimmt hierdurch zu. Diese Aenderung der Beweglichkeit der Molecüle durch die Erwärmung zeigt sich namentlich beim harten Stahl, dessen »Härte« mit der Temperaturerhöhung abnimmt; weniger beim weichen Stahl, dessen Härte schwächer dabei verändert wird. Zweitens entfernen sich in Folge der Ausdehnung durch die Wärme die Molecüle von einander, sie richten sich gegenseitig weniger stark in die magnetischen Lagen. Auch wird das magnetische Moment jedes einzelnen magnetischen Molecüls mit der Erwärmung vermindert, wie ja auch bei sehr hohen Temperaturen Eisen und Stahl kaum noch im Stande sind, temporären Magnetismus anzunehmen. Diese Wirkung würde eine Verminderung des Magnetismus der

Stäbe bei höheren Temperaturen hervorrufen. Es kann nun die erste oder zweite Wirkung der Wärme überwiegen. Beim harten Stahl überwiegt die erstere Wirkung; daher zeigt sich eine bedeutende Zunahme seines Momentes beim Erwärmen. Beim weichen Stahl tritt dieselbe zurück, vielmehr zeigt sich bei diesem ein Ueberwiegen der zweiten Wirkung, daher eine Abnahme des Momentes mit der Temperaturerhöhung. Mit wachsendem Moment der Stäbe müßte bei gleicher Aenderung der Molecularkräfte durch Temperaturwechsel die Aenderung der Lagerung der Molecüle unter Einfluß der magnetisirenden Kräfte, also die Aenderung des temporären Momentes zuerst zunehmen; indess müßte dieselbe ein Maximum erreichen, da, wenn die magnetisirenden Kräfte so groß sind, daß bei allen Temperaturen die magnetischen Axen aller Molecüle mit der Richtung der magnetisirenden Kraft zusammenfallen, bei Temperaturwechseln gar keine Drehung der Molecüle, also aus diesem Grunde zunächst gar keine Aenderung des Momentes sich ergeben würde. Letztere würde erst durch die Abnahme des Momentes der einzelnen Molecüle bei der Erwärmung bedingt werden.

Bei höheren Temperaturen nimmt bekanntlich der temporäre Magnetismus der Stäbe ab, so daß sich ihre Magnetisirbarkeit bei hohen Wärmegraden fast auf Null reducirt (s. mein Werk Bd. II, §. 414). Beim Abkühlen nehmen sie (abgesehen von der Aenderung ihrer Magnetisirbarkeit durch dauernde Aenderungen ihrer Härte) ihren früheren Magnetismus wieder an. Neuerdings hat Mauritius (l. c.) die interessante Beobachtung gemacht, daß der Magnetismus des Eisens hierbei zuerst sehr plötzlich ansteigt und dann allmählich zunimmt. Beim Gußstahl, in geringerem Grade auch beim Gußeisen, wird derselbe bald stationär und steigt dann wiederum plötzlich, wenn auch langsamer, wie Anfangs, auf einen zweiten Punkt, den er nicht wieder verläßt. Mauritius erklärt das unmagnetische (oder sehr schwach magnetische¹) Verhalten des Eisens bei

1) Vergl. Matteucci, *Compt. rend. T. XXXVI*, p. 740. 1853.

hohen Temperaturen dadurch, daß er annimmt, bei gewöhnlicher Temperatur bestehe das Eisen aus binären Atomgruppen ($\text{Fe} + \text{Fe}$), welche bei einer höheren Temperatur zerfallen und dadurch ihre Magnetisirbarkeit plötzlich verlieren. Die doppelte Periode beim Gußstahl sollte vielleicht durch einen Einfluß des Kohlengehaltes auf die chemischen und krystallographischen Vorgänge bei einer bestimmten Temperatur bedingt seyn. — Sollten sich die letzteren Erscheinungen nicht vielleicht auf ähnliche Phänomene zurückführen lassen, wie die von Barlow und Bonnycastle beobachtete, von Seebeck erklärte mehrfache Polarität in erkaltenden temporären Magneten? Bei dem sehr schnell erfolgenden Sinken der Temperatur der Stäbe von der Weißglühhitze an würde der den Moleculen eigenthümliche Magnetismus sehr schnell wachsen, und dadurch ein ziemlich plötzliches Auftreten des Magnetismus sich zeigen. Die Abkühlung der Stäbe würde aber wesentlich zuerst von ihren Enden ausgehen. Sie stellten dann gewissermaßen zwei Magnete dar, welche in der Mitte durch ein lebhaft weißglühendes, fast unmagnetisches Stück getrennt wären. Indem die Erkaltung langsam gegen die Mitte fortschreitet, wachsen die magnetisirbaren Enden der Stäbe; das Moment der letzteren steigt nur allmählich, bis endlich die Erkaltung so weit vorgeschritten ist, daß die beiden magnetischen Enden der Stäbe nahe zusammentreten und auf einander magnetisirend einwirken. Dann wird hiedurch eine schnellere Zunahme der Magnetisirung eintreten, und nachher dieselbe bei weiterem Erkalten des nun *einen* Magnet darstellenden Stabes wieder langsamer ansteigen.

Bei dem weichen Eisen tritt bei den Versuchen von Mauritius diese Anomalie nicht hervor, sondern nach dem einmaligen Auftreten bei dem ersten Erkalten nimmt die Magnetisirung ab; möglicher Weise in Folge einer Abnahme der Intensität des magnetisirenden Stromes. Doch wären hierüber wohl weitere Versuche anzustellen.

II. Einfluß der Temperaturänderungen auf den permanenten Magnetismus.

Die permanent magnetisirten Stahlstäbe verhalten sich nach meinen früheren Versuchen gegen den Einfluß der Wärme ganz verschieden, jenachdem sie ohne Weiteres vor der Temperaturänderung magnetisirt sind oder nach einander entgegengesetzte magnetisirende Kräfte auf sie eingewirkt haben. Während im ersteren Falle die durch die Temperaturänderungen verursachten Verluste an permanentem Magnetismus Anfangs der ursprünglichen Magnetisirung nahezu direct proportional sind, kann im letzteren Fall je nach den Umständen ein Verlust oder auch ein Gewinn an Magnetismus eintreten. Dafs die im ersten Fall beobachtete Proportionalität nur eine annähernde ist, hatte ich in der betreffenden Abhandlung ¹⁾ erwähnt; ebenso dafs die Versuche nur mit *weichen*, ausgeglühten und nach dem Glühen sehr langsam abgekühlten Stahlstäben angestellt waren, so dafs die Resultate auch nur für solche Stäbe gelten.

Mauritius hat gezeigt, dafs bei *glasharten* Stäben die durch die ersten Temperaturänderungen verursachten Verluste an permanentem Magnetismus sich ziemlich weit von der Proportionalität mit der ursprünglichen Magnetisirung entfernen, wogegen ein durch wiederholte Wechsel der Temperaturen constant gewordener harter Stab bei gleichen Temperaturänderungen von 0 bis 100° stets den gleichen procentischen Antheil seines jedesmaligen Magnetismus bei 0° verliert. Dabei ist jedoch zu beachten, dafs die Stäbe durch Streichen magnetisirt waren, und so jedenfalls schon durch die dabei erfolgenden Erschütterungen Aenderungen ihres Magnetismus erleiden konnten.

Zur näheren Begründung dieses Verhaltens theile ich einige Versuche mit, die ganz wie die in diesen Annalen Bd. C, S. 234, 1857 beschriebenen Beobachtungen ausgeführt wurden. Die Stäbe von 220^{mm} Länge und 13^{mm},5 Dicke wurden vor den Versuchen 15 — 16 mal abwechselnd

¹⁾ Diese Annalen Bd. C, S. 243. 1857*.

in schmelzenden Schnee und siedendes Wasser gelegt, um die Strukturveränderungen bei den nachherigen Temperaturwechseln möglichst zu vermeiden. Sodann wurden sie möglichst ohne Erschütterungen in einer Magnetisirungsspirale bei einer Temperatur von 0° C. magnetisirt und vor dem Spiegel des Spiegelgalvanometers in einen Kasten von Kupferblech eingelegt, in welchem sie durch schmelzenden Schnee und siedendes Wassers abwechselnd auf 0 und 100° gebracht wurden. Ihre Magnetismen bei den ersten Temperaturänderungen sind in den folgenden Tabellen mit m_0 , m_{100} , m'_{100} ; die Magnetismen, nachdem sie durch 15maliges Erwärmen und Abkühlen einen constanten Zustand erlangt, mit n_0 und n_{100} bezeichnet. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

I. Harter Stahlstab.

m_0	m_{100}	m'_{100}	n_0	n_{100}	$\frac{m_0 - m_{100}}{m_0}$	$\frac{m_0 - m'_{100}}{m_0}$	$\frac{m_0 - n_0}{m_0}$	$\frac{n_0 - n_{100}}{n_0}$
71,5	41,5	44,8	37	33,2	0,420	0,373	0,483	0,103
134,5	89,2	96	85,5	77,8	0,321	0,286	0,364	0,090
195	134,3	146,2	133,3	120	0,311	0,250	0,316	0,100

II. Angellassener Stahlstab.

44	27	30	29	27	0,386	0,318	0,341	0,0690
148,5	107,2	114,5	110,3	101	0,278	0,229	0,257	0,0844
219,5	165	179	172	156	0,249	0,184	0,216	0,0930
317	239	260,7	251,2	226	0,246	0,178	0,207	0,1003

Weicher Stahlstab No. 1.

85	45	—	38	33,2	0,471	—	0,553	0,126
141	73,5	—	68,5	57	0,479	—	0,514	0,168
193	99	—	101	78,5	0,487	—	0,478	0,223
209,5	109,5	—	115	88,2	0,477	—	0,451	0,233

Weicher Stahlstab No. 2.

95,5	49,7	54,2	45	39	0,479	0,432	0,529	0,133
136,5	73	81,5	69	59	0,465	0,403	0,495	0,145
174,8	92,5	108,3	93,4	76	0,471	0,378	0,466	0,186

Sehr weicher, oft ausgeglühter und langsam erkalteter Stahlstab.

51,5	34,5	37	—	—	0,330	0,282	—	—
80,5	54,5	58	—	—	0,323	0,279	—	—
113	76	82	—	—	0,328	0,274	—	—
159,5	103,3	116,5	—	—	0,353	0,270	—	—
181	113,5	131	—	—	0,373	0,277	—	—

Es zeigt sich also auch hier, wie bei der temporären Magnetisirung, ein verschiedenes Verhalten beim harten und weichen Stahl. Während bei ersterem die durch die erste Erwärmung verursachten Verluste an permanentem Magnetismus im Verhältniß zur Zunahme des letzteren abnehmen, sind sie beim weichen Stahl der permanenten Magnetisirung annähernd proportional und nehmen sogar bei sehr weichen Stahlstäben im Verhältniß zu letzterer mit Zunahme des ursprünglichen Momentes bei 0° zu.

Bei der Rückkehr auf die erste Temperatur (0°) tritt bei harten Stäben gleichfalls eine Abnahme des relativen Verlustes an permanentem Magnetismus im Verhältniß zur ersten Magnetisirung bei 0° mit Wachsen der letzteren ein, während der Verlust bei ganz weichen Stäben mehr und mehr dem ursprünglichen Moment proportional wird. Umgekehrt, nachdem die Stäbe durch wiederholte Temperaturänderungen einen constanten Zustand angenommen, sind dann die vorübergehenden Aenderungen des permanenten Momentes bei der Erhitzung von 0° auf 100° beim harten Stahl dem constanten Moment bei 0° nahezu proportional, beim weichen Stahl nehmen sie schneller zu, als das Moment. — Es widersprechen auf diese Weise die von Mauritus und von mir erhaltenen Resultate einander nicht; die Unterschiede derselben sind nur durch die Ungleichheit der Härte der bei beiden Beobachtungsreihen benutzten Stahlstäbe bedingt.

Eine nähere Begründung der quantitativen Verhältnisse bei diesem verschiedenen Verhalten der ungleich harten Stahlsorten dürfte für jetzt noch nicht völlig durchführbar seyn. Es bedürfte dazu einer genaueren Kenntniß der Gröfse der Drehungen ihrer Molecüle bei verschieden starken Magnetisirungen, so wie der Aenderung der Molecularkräfte bei diesen Drehungen und bei den nachher einwirkenden Temperaturwechseln. Ein eingehendes Studium des Einflusses der Temperaturänderungen auf das mechanische Verhalten harter und weicher Stahlstäbe, deren Gestalt temporär und permanent geändert worden ist, könnte viel-

leicht hiefür einige Anhaltspunkte gewähren. Indefs würden die Resultate sich vorläufig doch noch nicht unmittelbar auf die Berechnung der quantitativen Beziehungen beim Erwärmen der Magnete übertragen lassen.

Braunschweig, den 21. Mai 1864.

III. *Ueber die isomeren Modificationen der Zinnsäure; von Rudolph Weber.*

Nach den Angaben von Fremy haben die Hydrate der beiden isomeren Modificationen der Zinnsäure einen verschiedenen Wassergehalt. Das Hydrat der gewöhnlichen Zinnsäure, welches durch Fällen aus der Auflösung des flüchtigen Zinnchlorides vermittelt kohlensaurer Kalkerde und durch Trocknen des voluminösen Niederschlages in einem Luftstrome dargestellt ist, enthält nach seinen Ermittlungen 22,5 Proc. Wasser und hat die Formel:

während das durch Oxydation von Zinn mit Salpetersäure bereitete, auf dieselbe Weise getrocknete Hydrat der Metazinnsäure 19,8^o Wasser enthält, der Formel

entsprechen soll.

Durch Trocknen im luftleeren Raume verlieren nach Fremy beide Modificationen der Hydrate einen Antheil Wasser und verwandeln sich in Körper, welche nach der Formel

zusammengesetzt sind. Wasserärmere Hydrate entstehen nach ihm durch Trocknen der Niederschläge bei höherer Temperatur ¹⁾.

1) *Ann. de Chim et Phys.* 3^{ième} ser. T. 12, p. 460.