
INHALT.

Jahrgang 1801, zweiter Band,
oder
Achter Band.
Erstes Stück.

- I. Bemerkungen und Versuche über die Oxydierung des Zinks in verschiedenen Mitteln, als Ursache der Wirksamkeit galvanischer Batterien; und eine Methode, die Kraft dieser Batterien beträchtlich zu erhöhen, von Humphry Davy. Seite 1
- II. Beschreibung einer neuen galvanisch-chemischen Vorrichtung und einiger merkwürd. Versuche, die damit angestellt wurden, von P. L. Simon, Prof. a. d. Bauakad. zu Berlin.
1. Ein neuer Apparat, um die Wirkung Voltaischer Säulen auf Flüssigk. zu untersuchen, und Vorschlag zu einem Galvanoskop 22
 2. Versuche über die Einwirkung der Voltaischen Säule auf das Wasser und concentrirte Schwefelsäure 30
 3. Versuche über die Erzeugung einer Säure und eines Laugenfalzes durch Einwirkung der Voltaischen Säule auf das Wasser 36
- III. Ueber den Einfluss des einfachen Galvanismus auf die thierische Reizbarkeit, von Dr. G. R. Treviranus, Prof. d. Phys. in Bremen 44
- IV. Etwas über Blitzableiter, vom Consistorial-Sekretär Wolff in Hannover 69
- V. Ideen zu einer Theorie des Magneten, von L. A. von Arnim. (Ueber die Polarität) 84

V.

I D E E N

zu einer Theorie des Magneten,

von

L. A. VON ARNIM. *)

2. Ueber die Polarität.

I N H A L T.

Resultat der Untersuchungen über die negative Schwere des Phlogistons. Die Anziehung wirkt chemisch und ist qualitativ bestimmt. — Die organische Welt zeigt auch hier andere qualitative Bestimmungen. Das Veränderliche der Witterung wird durch diese organische Welt bestimmt. — Auch die magnetische wie die electriche Anziehung sind qualitativ; ihr Gesetz ist Anziehung des Entgegengesetzten. Diesem steht ein allgemeines chemisches Gesetz entgegen: das Oxydirte verbindet sich nur dem Oxydirten, das Desoxydirte nur dem Desoxydirten. Aus diesem Gegensatze zwischen chemischer Durchdringung und magnetischer Vertheilung werden ihre Gesetze entwickelt. — Das Verhältniß zwischen Magnetismus, Cohärenz und Wärme wird weiter verfolgt und beiläufig ein neues Gesetz der Cohärenz entwickelt. (Beweis, daß die magnetische Zurückstoßung nur scheinbar, daß die Pole nicht Punkte, sondern Durchschnittsfächen sind. Der Magnet zer-

*) Fortsetzung, *Annalen der Physik*, III, 48. Erst nachdem Herr Schelling's Beurtheilung des Anfanges dieser Ideenammlung, (*Zeitschrift für die speculative Physik*, B. II, H. 2, S. 142 — 148,) mir bewies, daß sie von Sachkundigen nicht ganz übersehen sey, entschloß ich mich zu dieser Fortsetzung, die größtentheils noch früher als jener Aufsatz entworfen war. A.

fällt dadurch in zwei gleiche und einen ungleichen Abschnitt, Nothwendigkeit dreier Körper zur magnetischen Kette.) — Die Polarität der Wärme wird durch neue Erfahrungen bewiesen, ihr Gegensatz zu der Krytallisation aufgesucht; das Zwischenliegen der Polarität vermuthet. Vermuthungen über den Einfluss der Nord- und Südlichter u. s. w. auf die Magnetnadel.

Eine der fruchtbarern Streitigkeiten in dem allgemeinen Kampfe über die Antiphlogistik schien mir stets die Frage, ob das Phlogiston negativ schwer sey, veranlaßt zu haben. Es galt hier mehr, als bloßer Auslegung der Erfahrung, über die sie selbst früher oder später sich so bestimmt und überzeugend erklären mußte, wie es jetzt der Fall zu seyn scheint. Freilich hat Herr Gren, *) nachdem die von ihm mit Wärme aufgefaßte Meinung von Hrn. Mayer**) gründlich widerlegt war, den wichtigen neuen Gesichtspunkt nicht weiter benutzt, den Herr Langsdorf***) aufstellte, und der doch nothwendig ent-

*) Ueber die Geschichte des Streits vergleiche Hindenburgii *Disf., qua ost., calorem et phlogiston non esse materias absolute leves*, Lipsiae 1790. A.

**) Gren's *Journal der Physik*, B. I, S. 205 — 208; S. 359 — 371. A.

***) Gren's *Journal*, B. V, S. 49 — 54; S. 247 — 266; B. VI, S. 222 — 228. Besonders S. 255:

„Sobald man sich nur die Art, wie die Materie mit der Schwere zusammenhängt, etwas anders, als gewöhnlich und mehr chemisch denkt.“ Denn dies ist ganz unabhängig von dem Uebrigen, was er selbst in dem letzten Briefe zurückgenommen.

weder angenommen, oder als trüglich dargestellt werden mußte; aber statt uns abzuhalten, verpflichtet uns dieses noch mehr, diese wie so manche andere sinnreiche Idee der vergangenen Zeit in dem steten Andränge des Neuen nicht untergehen zu lassen. Die Idee der negativen Schwereänderung bei gewissen chemischen Veränderungen, meinte er, sey an sich nicht so falsch, als sie nur bisher von ihren Vertheidigern falsch gefaßt worden sey. Nicht in so fern, jetzt eine andere Kraft nach entgegengesetzter Richtung der senkrecht auf die Erde wirkenden Schwere entgegenwirkt, also mechanisch einen Theil ihrer Wirkung aufhebt, wird jetzt ein Körper durch Verbindung mit einem andern leichter, sondern sie wird chemisch, in so fern durch Aenderung der Qualität die Ursach der Schwere um so viel vernichtet wird, *) um eben so viel vermindert.

Dies scheint mir kurz, wenn auch nicht den Worten, doch deutlich dem Sinne nach, Herrn Langsdorf's Versuch zu seyn, die Erscheinungen beim Verbrennen phlogistisch zu erklären. Dazu braucht der Antiphlogistiker sie nicht, aber zur Erklärung des Verhältnisses zwischen dem Gewichte der Körper und ihrer Qualität, scheint sie mir ihm wichtig zu bleiben.

*) Bei chemischen Verbindungen erfolgt die Wirkung der stärkern Anziehung, als wäre die schwächere gar nicht vorhanden. A.

Woher, frägt man, alle jene Reihen der Schwere-
menge zur Neutralisirung der Stoffe mit einander,
durch deren Entdeckung Herr Richter die
Chemie über ihre alten Grenzen ausgedehnt hat?
Woher kömmt es, das gewisse Verbindungen nur
bei einem gewissen specifischen Gewichte erfolgen,
das sich sogar Verwandtschaften darnach umkeh-
ren? (sogenannte Verwandtschafts-Anomalien.)

Woher kömmt es, das, ungeachtet die Erde
nicht immer in gleicher Entfernung von der Sonne
ist, und ungeachtet die Richtung der vereinigten
Schwere gegen die Erde, gegen die Sonne und den
Mond, die bald über unserm Scheitel, bald unter
unsern Füßen stehen, mit jeder Tageszeit wechselt,
die Fallräume in gleichen Zeiten doch unveränder-
lich dieselben bleiben? Wenigstens ist noch durch
keine Erfahrung eine Aenderung derselben darge-
than. *) Es würde also unter Annahme einer che-

*) Giebt man mit La Place der Sonne eine
329800mahl grössere Masse als der Erde, und
eine mittlere Entfernung vom Erdkörper von
23400 Erdhalbmessern; so mus, da die Gravita-
tion im Verhältniffe der Masse des anziehen-
den Körpers wächst, dagegen im Verhältniffe
des Quadrats der Entfernungen desselben ab-
nimmt, die Gravitation eines Körpers auf der
Erdfäche nach der Sonne, von der Gravitation des-
selben nach dem Mittelpunkte der Erde, (abgese-
hen von der Schwungkraft,) im Mittel den Theil
betragen, den die Zahl $\frac{329800}{23400^2}$ ausagt, mithin

mifchen Schwereänderung in allen diefen Fällen zwar

0,000575 feiner Schwere. Denken wir uns mit-
 hin einen Beobachter unter dem Aequator zur Zeit
 der Nachtgleichen, fo ift an feinem Orte, zu
 Mittage, wenn die Sonne ihm gerade im Zenith
 fteht, die Schwere um 0,000575 kleiner, und um
 Mitternacht, wenn die Sonne ihm im Nadir fteht,
 um eben fo viel größer, als beim Aufgange und
 Untergange. Nun aber verhalten fich bei un-
 gleichen Schwärkräften die Längen zweier Sekun-
 denpendel, (nur mittelst ihrer ließen fich die
 Unterfchiede in den Fallhöhen gehörig beobach-
 ten,) wie diefe Kräfte, und nach Bouguer's
 Beobachtung ift die Länge des einfachen Sekun-
 denpendels unter dem Aequator 439,21 par. Li-
 nien. Folglich müfste für jenen Beobachter die
 Pendellänge zu Mittag um $2 \cdot 0,000575 \cdot 439,21$,
 d. i., um 0,506 par. Linien kürzer als um Mitter-
 nacht feyn. Könnte man, wie es nach den An-
 gaben der beobachteten Längen des Sekundenpen-
 dels fcheint, diefe bis auf Hundertel-Linien ge-
 nau meffen; fo würde man allerdings in Verfu-
 chung gerathen, (daraus, daß kein Beobachter
 bis jetzt einen folchen veränderlichen Einfluß auf
 die Länge des Sekundenpendels unter dem Ae-
 quator, der doch bis auf 0,5 Linien fteigen kann,
 wahrgenommen hätte,) mit dem Verfaffer diefes
 Auffatzes zu vermuthen, daß kein folcher Un-
 terfchied in den Fallhöhen und den Pendellängen
 vorhanden fey; und über das *Warum* verdienten
 feine Ideen dann alle Beherzigung. Doch kann ich
 diefer Vermuthung aus folgenden Gründen nicht
 beifimmen.

Da *erstens* bei gleichen Pendellängen, aber

die Schwere verändert werden, wozu es uns aber

ungleichen beschleunigenden Kräften, sich die Schwingungszeiten verkehrt, wie die Quadratwurzeln aus den Schwerkraften verhalten; so würden im vorhin angenommenen Falle die Schwingungszeiten desselben Pendels zu Mittag, zu denen zu Mitternacht, sich wie $\sqrt{1,00115:1}$, d. i., wie 1,00057:1, oder wie 1755:1754 verhalten; mithin in derselben Zeit, in welcher ein 3 Fufs 8 Linien pariser Maafs langer Versuchspendel zu Mittag 1754 Schwingungen macht, würde er zu Mitternacht 1755mahl schwingen. Da ich selbst noch keine Gelegenheit gehabt habe, Versuche dieser Art, mit einem vollkommenen Apparate anzustellen, so vermag ich zwar nicht zu entscheiden, wie weit sich hierin die Genauigkeit treiben läßt, bekenne aber doch meinen Unglauben, daß der sorgfältigste Beobachter, bei den vielen zufälligen Einwirkungen auf die Schwingungen des Versuchspendels, seiner Sache bis auf *Eine* Schwingung bei tausenden gewiß seyn könne; würde also, auch wenn der Versuch, so wie wir ihn uns dachten, angestellt wäre, ohne jenen Unterschied in der Schwingungszeit zu bekräftigen, doch dieses noch für keinen gültigen Beweis der Behauptung anerkennen, daß die Pendellängen und die Fallhöhen in der ersten Sekunde, der veränderlichen Schwere ungeachtet, unverändert bleiben. Aber *zweitens* ist dieser Versuch in der That noch nie angestellt worden. Ein sorgfältiger Pendelversuch ist so langwierig und schwierig, daß ihn die Beobachter nicht ohne Noth zur Zeit, wenn die Sonne ihnen senkrecht auf den Scheitel brannte, oder um Mitternacht bei

an einem Maasse fehlte,*) aber die Fallhöhen blieben unverändert.**) Den organisirten Wesen wer-

Lichte unternahmen; und den besondern, hier berührten Gesichtspunkt scheint keiner bei seinen Versuchen gehabt zu haben.

Was den Einfluss des Mondes auf die Schwere an der Oberfläche der Erde betrifft, so ist er für die Pendelversuche und die zu beobachtenden Fallräume ganz unmerkbar. Zwar ist der Mond im Mittel nur um 60 Erdhalbmesser vom Mittelpunkte der Erde entfernt; seine Masse ist aber höchstens $\frac{1}{47}$ von der Erdmasse, eine Größe, die ihr Laplace nach seiner Berechnung der Ebbe und Fluth beilegt, indess man sie bisher immer für beträchtlich kleiner hielt. Ein Körper auf der Oberfläche der Erde gravitirt daher nach dem

Monde nur $\frac{1}{57} \cdot \frac{1}{59^2}$, d. i., nur $\frac{1}{197400}$ so stark als

nach dem Mittelpunkte der Erde, und die Anziehung des Mondes auf ihn ist kaum der tausendste Theil von der der Sonne. d. H.

*) Kratzenstein schlug Federwagen zur Messung der veränderten Schwere unter dem Aequator vor. (*Sermo acad. de suis noviter inventis in arte nautica*, p. 11,) aber das Verhältniß zwischen Elasticität und Schwere ist noch nicht hinlänglich bestimmt. A.

**) Sollte dieses beides als möglich mit einander bestehen können, da der Fall und dessen Gesetze die unmittelbaren Wirkungen der Schwere sind? Auch gestehe ich, daß ich mir den Begriff einer chemischen Schwereänderung, die mit Mayer's Einwürfen gegen Gren bestehen könnte, nicht recht ins Deutliche zu setzen weis. d. H.

den diese Schwereänderungen freilich fühlbar: daher das Verhältniß zum Monde in den Perioden einiger Krankheiten, *) der Thier- und Pflanzenschlaf, **) u. a. m.; ja es läßt sich schon daraus, daß die Witterungsveränderungen mit dem Monde in einer gewissen Beziehung stehen und organische Körper auf eine so ausgezeichnete merkwürdige Art sie vorher verkünden, ***) darauf schließen, daß sie diesen Veränderungen in der organischen Welt correspondiren, und durch sie bestimmt werden, wie die Luftgüte, die Luftwärme, ihre Feuchtigkeit und ihr Kohlen säuregehalt in einem beschränkten Raume durch das Atmen eines Thiers, durch das Wachsen einer Pflanze. Die Veränderungen der ganzen Witterung in einem Lande durch Aenderung der Kultur des Bodens, — eine Erscheinung, die jetzt fast in allen Ländern beobachtet worden, — wäre also nicht als Ausnahme, als mitwirkende Urfach, sondern als einziger Bestimmungsgrund zu betrachten, und unter gewissen Einschränkungen müßte

*) Vergl. de Løys *hist. de la phys.*, T. II, p. 365. A.

**) Du Fay's und Zinn's Versuche beweisen, daß der Schlaf der Sensitive und anderer Pflanzzeit nicht von der Abwesenheit des Lichts kommt. (*Hamb. Magazin*, XXII, S. 49.) A.

***) Noch ein Beispiel einer frühern Aransologie finde ich von Alzate de Ramirios, (*Observ. et memoir. sur l'histoire naturelle etc. par Rozier*, T. I, Paris 1773, p. 221,) erzählt; eine Spinne, der Taramel ähnlich, erscheint nur bei bevorstehendem Regen in der Nacht. A.

man eigentlich, statt das Verderben der Vegetation in manchen Jahren der Witterung zuzuschreiben, die schlechte Witterung diesen und andern Krankheiten, oder der zu grossen oder geringen Ausbreitung der Vegetation in der organischen Welt zuzuschreiben.

So wird manche Schwierigkeit durch die Bestimmung der Schwere, als einer qualitativ bestimmten, qualitativ wirkenden, gehoben; *) aber es fragt sich, ob nicht bei den electricischen und magnetischen Anziehungen neue Schwierigkeiten erzeugt werden. Für die electricischen Anziehungen ist diese Schwierigkeit durch die Kettenverbindungen gehoben; sie beweisen, dass Metalle von einer Qualität nach ihrer verschiedenen Electricirung von verschiedener Qualität, z. B. von verschiedenen Graden der Oxydirbarkeit, erscheinen können. (Carlisle, *Ann.*, VI, 348.) Auch durch den Magnetismus nahm ich eine solche Aenderung der Qualität wahr, (*Ann.*, III, 59, und V, St. 4,) und das allgemeine Gesetz beider war: *Anziehung des Entgegengesetzten*. Diesem ganz entgegen ist das allgemeine chemische Gesetz: *das Oxydirte verbindet sich nur dem Oxydirten, das Oxydirbare nur dem Oxydirbaren.* **) Indem wir

*) In der Mechanik würden daraus, so viel ich absehe, unüberwindliche Schwierigkeiten entstehen. d. H.

**) Dieses, wie ich glaube, neue Gesetz, (bei welchem alle Körper auf Mittelstufen der Oxydation, wie Kohle, Schwefel, Phosphor, sowohl zu den

diesen Gegensatz weiter verfolgen, werden wir leicht aus den bewiesenen Bedingungen der einen die nothwendigen Bedingungen der andern beweisen können.

Das chemische Gesetz wirkt nur in der chemischen Verbindung zweier Körper. — Daher das Magnetische nur auf Entfernung, oder nur so lange zwei Körper noch nicht gemeinschaftliche Begrenzungen haben.

Die chemische Verbindung hebt die Polarität auf, — folglich beschränkt die Polarität wiederum die chemische Verbindung.

Das chemische Gesetz kann nur zwischen flüssigen Körpern wirksam werden, *) — folglich die Polarität nur zwischen festen oder cohärenden Körpern.

Da die Wärme flüßigt, also den chemischen Prozeß befördert; — so wird sie entmagnetisiren und der Magnetismus eines und desselben Stoffs wird sich wie seine Entfernung vom Schmelzpunkte verhalten. **) Da Cohärenz, oder der Widerstand der auf

Oxydirten wie zu den Oxydirbaren gerechnet werden müssen,) erklärt mit vieler Leichtigkeit eine Menge von Erscheinungen, z. B. warum brennbare Flüssigkeiten nicht mit Wasser, warum die Säuren nur mit Metallkalken sich verbinden, u. s. w. A.

*) Meine Theorie der electricischen Erscheinungen, Halle 1799, S. 90. A.

**) Dieses Gesetz erleidet wahrscheinlich eine Einschränkung; davon am Schlusse. A.

einen *bestimmten* Raum beschränkten Repulsivkraft, (meine Theorie, S. 79,) und Erwärmung grössere oder geringere Befreiung derselben oder Verminderung der Cohärenz ist; diese Befreiung wie die Volumina sich verhält, in die der Körper ausgedehnt wird, (*Ann.*, V, S. 58,) — so wird auch die Cohärenz verschiedener Stoffe im umgekehrten Verhältnisse der Wirkung gleicher Wärmegrade auf sie stehen, also umgekehrt wie ihre Ausdehnung durch die Wärme sich verhalten; oder sie wird auch im geraden Verhältnisse der zur Hervorbringung gleicher Wirkung, (es sey der Ausdehnung, oder der gänzlichen Aufhebung der Cohärenz, der Schmelzung,) nöthigen Wärme stehn. Suche ich für dieses letztere ein gemeinschaftliches Maass, um die zur Schmelzung nöthige Wärme auszudrücken, so ist es das Produkt aus der mittlern spec. Wärmecapacität und der Entfernung vom Schmelzpunkte, also das von Herrn Ritter aufgestellte Gesetz, (*Ann.*, IV, 9,) nur mit einer Einschränkung. Für gleiche Durchmesser, wie in den Musschenbroeck'schen und Sicking'schen Versuchen, erhalte ich nicht als Maass der Wärme das Produkt der Massen-Wärmecapacität, oder gewöhnlich vorzugsweise sogenannten Wärmecapacität, (Crawford über die *thierische Wärme*, S. 6,) sondern der Volums-Wärmecapacität und der Schmelzentfernung; hingegen gilt jenes für die Cohärenz gleicher Massen. Zur Vergleichung der verschiedenen Resultate, die uns bisher die Erfahrung geliefert, habe ich die folgende Tafel zusammengestellt:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Unter- suchte Stoffe.	Ausdeh- nung nach Smer- toph.	Ausdeh- nung nach Her- berts.	Berech- nereCo- härenz nach meis- nem Ge- setze.	Beob- achtete Cohä- renz von Si- o kin- gen u. M u l. lohen- brück	Spec. Ge- wicht.	Entfer- nung vom Schmelz- punkte bei 0° R = a.	(Mal- fen -) Wär- mea- pactit = b.	Volu- ms- Wärme- capacität = c.	Berech- te Cohä- renzen = a. b.	Berech- te Cohä- renzen = a. c.	Cohären- zen glei- cher Mal- fen nach S. und M.
Stahl	0,00212	0,00104	960,38	55988	7,833	17945	0,1269	0,9940	2277,22	17837,5	55988,0
Eisen	0,00125	0,00107	934,58	36293	7,788	17945	0,1269	0,9885	2277,22	17734,2	55988,0
Melting	0,00193	0,00172	587,72	39068	8,356	3775	0,1160	0,9693	437,90	3659,1	36410,0
Kupfer	0,00170	0,00156	641,02	30450	8,878	4555	0,1111	0,9863	505,60	4492,8	26728,0
Platin	—	—	—	26226	21,042	—	—	—	—	—	10447,0
Silber	—	0,00189	529,10	19072	10,511	4685	0,0820	0,8619	380,17	4038,0	14135,0
Gold	—	—	—	15095	19,362	5205	0,0500	0,9680	260,25	5038,0	6071,3
Zinn	0,00248	0,00212	471,27	2003	7,331	380	0,0704	0,51729	26,75	247,47	2127,9
Blei	0,00286	0,00262	381,68	550	11,445	308	0,0352	0,40286	17,88	204,65	374,26
(Waller)	—	—	—	—	1,000	—	1,0000	1,0000	—	—	—

Vergleichen wir die nach meinem Gesetze berechnete vierte Zahlenreihe mit der fünften beobachteten, so findet sich eine Uebereinstimmung, wie sie bei Versuchen, wo noch jeder spätere Versucher seinem Vorgänger widersprach, kaum glaublich scheint. Diese Uebereinstimmung bestätigt zugleich meine Meinung von dem Herbertischen *) Pyrometer, das ich immer, so wie nach ihm das Smeatonische, **) als das richtigste unter den bisher erfundenen geschätzt habe; auch die Versuche von Sickingen ***) erhalten dadurch eine neue Bestätigung. Zur Bestätigung des Gesetzes könnte ich selbst noch manches anführen, z. B. das, so wie Muffchenbroeck japanisches Kupfer geringere Cohärenz zeigte, als das deutsche Sickingen, so auch geringere Ausdehnung durch die Wärme; ****) das Smeaton gehämmertes Kupfer von geringerer

*) Herbert *Disfert. de igne*; Viennae 1773, p. 14. A.

**) *Philos. Transact.*, Vol. XLVIII, 1754, No. 79. A.

***) *Versuche über die Platina*, Mannheim 1782, S. 118. Nur die beiden letzten Bestimmungen des Zinns und Bleies sind von Muffchenbroeck, (*Introd. ad phil. nat.*, Vol. I, p. 390,) da Sickingen sie nicht untersucht hat, aber von der M. Durchschnittsfläche ($\frac{1}{10}$)² Linien, auf die Sickingensche ($\frac{1}{20}$)² π Linien reducirt. A.

****) So wie es in seinen Cohärenz-Versuchen hinter dem Silber steht, so auch hier: Silber 81, Kupfer 94. S. *Introd. ad phil. nat.*, T. I, p. 612. A.

rer Ausdehnung als ungehämmertes fand; doch es genügt das Gefagte. Das Messing *) macht die einzige Ausnahme in der Folge der Metalle, und merkwürdig ist es, daß dies auch dem Ritter'schen Gesetze, (10te Zahlenreihe,) widerspricht, aber zugleich ein wichtiger Beweis der Richtigkeit meiner Ableitung beider Gesetze.

In Rückficht der Angaben des Schmelzpunkts**) für Stahl und Eisen, (7te Reihe,) und ihrer Wärmecapacität, (8te Reihe,) muß ich bemerken, daß sie eigentlich nur Nothbehelfe sind. Der Schmelzpunkt, den ich für beide gleich angenommen, gilt eigentlich für Keinen von beiden, sondern für Gusseisen, (***) die Wärmecapacität hingegen nur für das Eisen.

Die Volums-Wärmecapacität, (9te Reihe,) findet sich leicht aus der Massen-Wärmecapacität; sie ist nichts anderes als die Wärmecapacität der Massen in einem gleichen Volum, und diese finden sich aus dem

*) Auch diese Ausnahme erklärt sich vielleicht aus des Herrn v. Sickingen Bemerkung, daß die Cohärenz des Messings oft um das Vierfache verschieden ist. (*Vers. üb. d. Platina*, S. 122.) A.

**) Sie sind, mit Ausnahme des Schmelzpunkts für Blei und Zinn, die nach Neuton's Versuchen von Lambert (*Pyrometrie*, S. 188,) berechnet, nach Wedgwoods Beobachtungen, (*Crell's Annalen*, 1798, S. 182.) A.

***) *Crell's Annalen*, 1798, B. II, S. 182. A.

spec. Gew. der 6ten Reihe. *) Die 12te Zahlenreihe findet sich nach dem aus den Sickingischen Versuchen gezogenen Schlusse, dafs die Länge der Drähte keinen andern Einfluss auf die Cohärenz hat, als in so fern sie schwächere oder stärkere Durchschnittsflächen darbietet, und dafs die Stärke der Cohärenz der Drähte von verschiedner Länge und Dicke sich wie diese Durchschnittsflächen, oder wie die Quadrate der Durchmesser verhalte.**) Es werden sich aber die Volumina dergleichen Massen wie die Quadrate der Durchmesser, also diese umgekehrt wie die spec. Gewichte, also die Cohärenzen auch umgekehrt wie die spec. Gewichte verhalten. In jener 12ten Zahlenreihe habe ich die Cohärenz des Eisens und seinen Durchmesser als unverändert angenommen und darnach die übrigen berechnet. Die Reihen 5 und 11 und die Reihen 10 und 12 müssen nach den oben angegebenen Bestimmungen mit einander übereinstimmen. Bei den beiden letzten ist es auch der Fall, ~~ist~~ ist genauer als in der ältern Zusammenstellung zwischen 5 und 10, wenn

*) Da ich die von Sickingen bestimmte Cohärenz des Platins angenommen, so wählte ich auch das von ihm, (a. a. O., S. 111,) bestimmte spec. Gewicht, wenn gleich die Guytonsche Angabe, (*Annalen der Physik*, B. I, S. 370,) 20,847; sehr gut mit der noch neuern des Herrn Richter, (*über die neuern Gegenstände der Chemie*, Heft 10, S. 271,) 20,875, übereinstimmt. A.

**) Versuch über die Platina, S. 125. A.

gleich 5 und 12 ganz dieselbe Folge beobachten. Nicht so bei 5 und 11, aber die Ursach davon ist leicht einzusehen. Die Dichtigkeit und Cohärenz der Körper werden im Drahtzuge nicht für alle Metall-Volumina um gleichviel, (daher 5 und 11 nicht übereinstimmen,) sondern nach dem Verhältnisse ihrer schon erlangten Dichtigkeit verändert. Die Volumina dergleichen Massen, (12te R.,) ändern sich daher nicht, sondern bleiben in demselben Verhältnisse gegen einander, also auch die Durchschnittsflächen, also auch die Cohärenzen, und daher die dabei bestehende Uebereinstimmung zwischen der 10ten und 12ten Reihe. Durch diese Aufklärung des Verhältnisses zwischen Cohärenz und Magnetismus läßt sich eine Reihe von Erscheinungen, die sonst als auffallend und wunderbar bezeichnet wurden, unter die Zahl der ganz gewöhnlichen zurückbringen. Ich wähle nur eine aus, deren Erklärung ich schon an einem andern Orte versprochen.

Coulomb *) fand, das das Drehen der Eisendrähte, so weit es nur ohne Zerreißen des Drahts geschehen kann, ihre Fähigkeit, magnetisch zu werden, um das Neunfache erhöht. Ich erinnere noch einmahl an die von mir gegebene Definition **) der Cohärenz, sie sey der Widerstand der auf einen bestimmten Raum beschränkten Repulsivkraft, die sie der Veränderung desselben entgegen-

*) *Mém. de l'acad. de Paris*, 1784, p. 266. A.

**) *Theorie der electrischen Erscheinungen*, S. 79. A.

setzt. | Sie wird also nicht blofs beim Trennen eines einzelnen Körpers in zwei, (dem gewöhnlichen Maafse der Cohärenz,) sondern bei jeder Veränderung des Verhältniffes der einzeln betrachteten Theile des Körpers gegen einander, also beim Ausdehnen, Drehen u. f. w. sich äufsern; es hat dieses fogar eben so viel Recht, als Maafs der Cohärenz gebraucht zu werden. — Das Ausdehnen der Metalle vor dem Zerreißen ist daher, wie schon Sickingen *) und auch Kant **) und Gren ***) bemerkten, zwar leicht Ursach falscher Resultate bei jenen Cohärenzversuchen, aber doch nicht minder selbst Zeichen dieser Cohärenz. Durch jenes Drehen von Coulomb wird folglich die Cohärenz, die nach den übrigen Richtungen ungeändert bleibt, nach einer vermehrt, also absolut gröfser, daher auch — die Fähigkeit zum Magnetismus gröfser. Ich nehme deswegen meine frühere Erklärung ****) der Rinmann'schen *****) Erfahrung über die Verstärkung der magnetischen Capacität durch Drehen des glühenden Stahls zurück; beide Erscheinungen ruhen auf Einem Grunde. Der Widerstand ver-

*) A. a. O., S. 123. Er wufste es auch zu vermeiden. A.

**) *Met. Anfangsgr. der Naturwissenschaft*, S. 91. A.

***) Gren's *Naturlehre*, Halle 1797, S. 82. A.

****) *Annalen der Physik*, B. III, S. 52. A.

*****) Rinmann's *Geschichte des Eisens*, B. I, S. 95. A.

mehrt sich; je weiter man dreht, also auch die Co-
härenz.

Die Anziehung und die Nothwendigkeit einer
Polarität wären nun freilich erwiesen, ja man sieht
schon, mit welcher Leichtigkeit die aus der Erfah-
rung von Coulomb *) bewiesenen Gesetze der Ab-
nahme dieser Anziehung mit der Entfernung aus der
allgemeinen Kraftelehre abgeleitet werden können;
aber wird nicht die in allen Lehrbüchern **) aufge-
führte, von Coulomb ***) sogar dem Gesetze un-
terworfenen Repulsion, wo nichts abstoßendes wahr-
genommen werden kann, jene Theorie wieder um-
stoßen?

Ich erwähnte schon an einem andern Orte, die
magnetische Zurückstoßung sey, wie die electriche,
nur scheinbar. ****): Meine Beweise dafür haben
sich seit der Zeit durch die Bekanntschaft mit einer
trefflichen Schrift des Herrn Hennert *****) ver-
mehrt. Herr Hennert beweist, daß die Annah-
me einer repulsiven Kraft, die im umgekehrten Ver-
hältnisse des Quadrats der Entfernung wirke, auf die
Grundanmöglichkeit führe, der unendlich große

*) Gren's *neues Journal der Physik*, B. II, S. 298.

A.

**) Gren's *Naturlehre*, §. 1433.

A.

***) Coulomb a. a. O.

A.

*****) *Annalen der Physik*, B. V, S. 381.

A.

*****) *Disertations physiques. et mathematiques*, par

J. F. Hennert, à Utrecht 1778, p. 133 — 136.

A.

Raum könne in der unendlich kleinen Zeit zurückgelegt werden, sie sey also unmöglich. Aber auch selbst ganz directe Erfahrungen sind dagegen. Wie will man es erklären, daß, ungeachtet dieser Abstoßung, zwei sogenante feindliche Pole einander hinlänglich nahe gebracht, sich doch anziehen? Das Schwierige hingegen, was nach der Nichtannahme der wirklichen Zurückstoßung noch bleibt, läßt sich durch eine genauere Betrachtung der ganzen Erscheinung heben, wo sich dann keine finden wird, die nicht aus der *größern* Anziehung der ungleichnamigen Pole erklärt werden könnte.

Aber ist es nicht eine Sonderbarkeit, daß diese Pole Punkte sind, (wie gewöhnlich angegeben wird,)*) nur eine Dimension beherrschen, ungeachtet die Cohärenz, die nur in der bestimmt begrenzten Materie sich zeigt; Flächenpole erwarten läßt? Ich würde es eingestehen müssen, wenn nicht das Angenommene selbst unrichtig wäre, da *die Pole wirklich nicht Punkte, sondern zwei Durchschnitflächen sind*, die man aber natürlich in den meisten Fällen so betrachten kann, als wenn die Anziehung in einem Punkte in ihrer Mitte vereinigt sey. Doch kann man sich mit einem parallelepipedischen Magneten und einer feinen Nadel leicht überzeugen, wenn man jenen um seine Achse dreht und dadurch die Lage dieser verändert, daß dieser Mittelpunkt so wenig, wie irgend ein ein-

*) Gren's Naturlehre, §. 1422.

zelter Punkt Pol sey. Auch mehrere Erscheinungen bei den Eisenfeillinien leiten dahin, und der Versuch wird zeigen, daß die Theorie der Declination und Inclination dadurch erstaunlich erleichtert werde.

Durch diese beiden schneidenden Flächen zerfällt der Magnet in drei Theile, in zwei gleiche und einen ungleichen Theil: *) also auch hier die Duplicität in der Triplicität; also auch hier die Erschöpfung der Combination zur Verbindung des Entgegengesetzten zu Einem, **) die ich schon für die Mischung der Magneten dargethan, die sich endlich auch für die nothwendige Zahl der Individuen in der magnetischen Kette nachweisen läßt. Denn wer könnte es sich überreden, daß der Einfluß des Mondes auf den Erdmagnetismus, von Heller ***) beobachtet, bloß zufällig sey? wie viel angemessener scheint es nicht, aus diesen Beobachtungen eine nothwendige Mitwirkung aller drei zur Hervorbringung ihres Magnetismus zu folgern: so wie auf der Erde durch ihr und eines andern abgeforderten Magneten Zusammenwirken mit einem dritten magnetisirebaren Stoffe, dieser aus der allgemeinen Kette her-

*) Und zwar müssen die beiden gleichen Theile kleiner als der größere seyn, weil sonst unerklärlich bliebe, wie in diesem der neutralisirte Punkt, (Mittelpunkt,) sich habe bilden können.

**) *Annalen der Physik*, B. V, S. 470.

***) *Annalen der Physik*, B. IV, S. 477.

A.

A.

A.

ausgehoben, zum Gliede einer besondern Kette, oder eigenthümlich magnetisirt werden kann. Ob die Vertheilung der Planeten um die Sonne, insbesondere ihre Entfernung von ihr; ob die von Herrn Bury genau bestimmte, von Herrn La Place durch Verwerfen der Hypothese der Homogenität unfrer Erde erklärte Ungleichheit der Bewegung der Mondsknoten;*) ob die verschiedene Grundwärme der Erde am nördlichen und südlichen Pole dem Magnetismus vielleicht näher trete, als man glaubt, kann wohl noch nicht mit gleicher Bestimmtheit erwiesen werden.

Die Wärme überhaupt, nicht bloß durch ihren Widerspruch gegen die Cohärenz, ist von einem sehr allgemeinen Einflusse auf den Magnetismus. Das Entstehen der Polarität in geglühten Eisenstäben, an Stäben, die durch Reiben erwärmt werden, selbst die Wirkung der grossen Kälte**) wie der grossen Wärme, die Polarität zu zerstören, liessen diesen Einflus erwarten; andre Erfahrungen bringen es zur Gewisheit. Schon Kant***) vermuthete eine Polarität der Wärme aus mehrern Erscheinungen,

*) v. Zach's *monatliche Correspondenz*, B. II, S. 159. A.

**) Die Beobachtungen von Ellis, S. 17, und Middleton, S. 495 im IVten B. des *Hamb. Magazins*, sind von Erleben, (*Naturlehre*, S. 643,) ganz falsch dargestellt worden. A.

***) Kant's *vermischte Schriften*, Halle 1799, B. I, S. 643. A.

von denen wohl die leicht wahrzunehmende größere Erwärmung eines heißen Stabes an dem andern Ende, wenn man das andre in Wasser abkühlt, *) das wichtigste Argument ist; doch ist dieser Gedanke, so viel ich darnach gelesen habe, von niemand benutzt worden, und doch liegen mehrere, theils genauer bestimmende, theils bestätigende Erfahrungen sehr nahe. Der von Braun **) besonders oft wiederholt angestellte bekannte Versuch über das im Wasser nicht kochende Wasser rechne ich zu den letztern; zu jenen die stärkere von Lambert ***) und Pictet ****) genau beobachtete Verbreitung der Wärme nach oben, ****) eine wahre Wärmevertheilung, die nur darum weniger dauernd als magnetische Vertheilung ist, weil die Wärmeleiter weniger verschieden als die magnetischen sind. Diesem Andrang der Wärme nach oben muß man das Emporstreben aller Wesen von eigenthüm-

*) Diese so wie eine Reihe andrer Erfahrungen findet sich von Hrn. Jakobi gesammelt im *Hamb. Magazin*, B. XX, S. 24 — 162. A.

**) *Observ. sur la Physique etc. par Rozier*, T. I, à Paris 1773, p. 1 — 8. A.

***) *Lambert's Pyrometrie*, Berlin 1779, S. 229, §. 417. A.

****) *Pictet's Versuch über das Feuer*, Tübingen 1790. A.

*****) Es fehlt noch an Versuchen, ob diese Polarität der Wärme für alle Orte denselben Winkel mache, oder auch eine veränderliche Declination habe.

licher Wärme, also der Pflanzen*) so wohl wie der Thiere, zuschreiben, das Kleinerbleiben derselben Gewächse und des Menschengeschlechts in den Polargegenden, den geringen Wuchs der Vegetabilien während des Winters.**) Auch darin findet sich eine Uebereinstimmung zwischen der Wärme und dem Magnetismus, wodurch beide mit der Krytallification in eine gewisse Beziehung kommen, das gewisse Formen für das Ausströmen beider am schicklichsten sind. (Ich verstehe hier unter Ausströmen durchaus kein materielles Ausströmen, sondern nur die Mittheilung einer gewissen Eigenschaft an einen andern Körper.) So fand Coulomb,***) das die pfeilförmig geschnittenen Parallelepipeda des stärksten Magnetismus fähig seyen, doch hat er den Winkel des stärksten Magnetismus nicht bestimmt, der gewiss sehr viel Wichtiges beweisen könnte.

Ich sagte, der Magnetismus komme dadurch in eine gewisse Beziehung mit der Krytallification, und das liegt nicht allein darin, weil er das allgemein Bestimmende aller festen Formen, sondern er selbst den Wirkungen der Wärme entgegenwirkt, selbst

*) Die auffallendsten Erscheinungen beim Keimen, (Willdenow's *Kräuterkunde*, 1798, S. 279,) erklären sich daraus mit vieler Leichtigkeit. A.

**) Linné erkannte die kalten Winter an der Nähe der Gefäßringe in den alten Eichen. *Hamb. Mag.*, B. X, S. 222. A.

***) Gren's *neues Journal der Physik*, B. II, Seite 338 und 341. A.

ohne Erwärmung nicht entsteht, und durch sie alles destruiert sieht, was er construirt. Die Polarität, welche weder der festen Materie noch der warmen, wie vorher bewiesen, entbehren kann, scheint also durch diesen Gegensatz hervorgebracht? Dies genauer zu prüfen, mag einer spätern Untersuchung überlassen bleiben, da die jetzt angefangene über Polarität allmählig ihrer Beendigung ziemlich nahe gebracht worden.

Denn nachdem bewiesen worden, daß alle Anziehung qualitativ bedingt sey, daß es eine chemische Polarität gebe, die der magnetischen entgegengesetzt, daß daraus ~~eine Reihe~~ den Erfahrungen völlig entsprechender Gesetze hergeleitet werden könne, so genügen diese Beobachtungen über Wärme und KrySTALLISATION, uns die frohe Hoffnung zu geben, daß die magnetischen Pole uns nicht werden sollen, was die Erdpole den Geographen sind, sondern daß selbst diese Erdpole mit ihren Nord- und Südlichtern, (deren Einfluß auf die Magnetnadel seit van Swinden *) keinem Zweifel mehr unterworfen seyn kann,) in Rücksicht ihrer magnetischen Beschaffenheit dadurch bekannter werden sollen. Alle Kettenversuche **) sind jetzt durch den galvanischen ***) Apparat bestätigt worden;

*) *Recueil de mémoires sur l'analogie de l'électricité et du magnétisme*, T. III, p. 217. A.

**) *Annalen der Physik*, B. V, S. 52 — 57. A.

***) *Ann.*, B. VI, S. 360 — 369. A.

warum sollte der magnetische*) eine Ausnahme machen? warum sollte nicht eben so gut eine solche Voltaische Batterie aus magnetischen Platten zusammengesetzt werden können? Könnte nicht eine solche Kette zwischen Süd- und Nordpol statt finden, diese bezeichnen und nun unsere Magnetnadel afficiren, nicht, weil dort ein electricischer Prozess geschieht, sondern weil das Verhältniß der Nadel zum Erdmagneten sich ändert, indem dieser in der Kette geändert wird?

*) *Annalen*, B. III, S. 63; B. V, St. 4. 4.
