

Ms 5097/12-13. Ertus loand ueluetawipi
elateeni jesutei

2 kodex BSI.

172 17

Ms. 5097 / 12

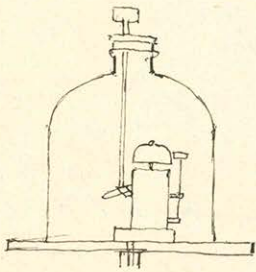
Akustik . . .

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Fortpflanzung des Schalles. -

Die atm. Luft. spielt als Mittel
der Fortpflanzung des Schalles eine
sehr wesentliche Rolle. -

Im luftleeren Raum kein Schall. -



Bringen wir ein
Glockenuberwerk
unter die Glocke der
Luftpumpe - san-
gen die Luft aus -
und heben die Axe-
lerung auf, so
dass der Hammer gegen die Glocke
schlägt - so ist schon in
der Nähe der Schall kaum
hörbar. -

Die Zeit nach welcher sich

ein Schall hören lässt - ist
proportional der Entförmung
des Ohres und schallenden
Körpers . -

Die ersten Beobachtungen der Fort-
pflanzungsgeschwindigkeit des Schalls
wurden mit Hilfe des Kaus-
schalles - von Francis'scher

Akademie gemacht - es
zeigte sich hierbei die Fortpfl.
geschw. unabhängig von dem
Drucke - dagegen abhängig
von der Temperatur . -

Auch zeigte es sich dass wenn
Wind wehte die Geschwindigkeit
des Schalles in der Richtung

der Windes gleich Schallgeschw. + Windgeschw.
in der entgegengesetzten Richtung
gleich Schallgeschw. — Windgeschw.

Es ergab sich die Fortpflanzung

bei 6° Cel. 337 m.

Dass alle Schallarten sich
mit gleicher Geschwindigkeit weiter
fortpflanzen zeigt sich beim
Hören einer Murrth Kapelle
in der Ferne — man hört
da dieselbe Melodie wie
in der Nähe. —

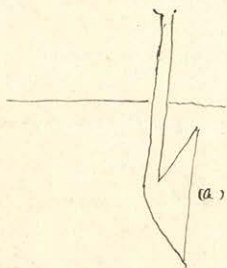
Biot beobachtete die Fortpflanzung
in ungewöhnlichen
Umständen in einer See

Röhre der Wasserleitung, es
fand hier dieselbe Geschwindig-
Bei diesen Versuchen zeigte
sich, dass trotz der grossen Ent-
fernung des Endes der Röhre - das
leiseste Geflüster von einem, an
dem andern deutlich gehört
wurde. - Hieraus folgt dass
die Schwingung der Schaller Haupt-
sächlich von der Ausbreitung
des Schalles herrührt. - Auf
dies Prinzip beruht das Hörrohr.
Tropfsteine u. feste Körper lei-
ten Schall gleich wie die Luft.
Ein Rump mit warmes umgeben
Glocke, angeschlagen - giebt eine

deutlich hörbaren Schall. -

Auch im Wasser nur der Schall
eine bestimmte Fortpflanzungsgeschwin-
digkeit haben. -

Diese ermittelt zu durch Veruche
Collaton u. Sturm auf großer
See. - Ein Hammer von etwa
1 Centner Schlug gegen eine Glocke
der Schall pflanzt sich fort
und wurde durch folgende Vor-
richtung aufgefangen. -



Die Röhre mit
dünner Blech (a)
verschlossen. - Zu
demselben Augenblicke
als die Glocke ertönte
entzündete sich auch
eine Pulver Masse. - Aus diesen

Beobachtung er ergibt sich.

Fortyt. Gendw. u. Wasser 1435 Meter.

Schall wird auch durch feste
Körper geleitet - ein Holzstab
geht bis in das dritte Zimmer
an dem Ende des Stabes das
ist eine Spieluhr angebracht.

Es ist bereits die Musik ertönt,
wir hören sie aber noch fast
nicht - setze ich nun diesen
Resonanzboden an das Ende
des Stabes - so hören wir
die heraußern der Musik Meubodie.

Ein ähnliches Exp. ist wenn
wir unsere Uhr aus der Tasche
ziehen u. die Ohren zu-
stopfen. -

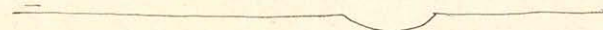
Manche tauche Personen, hören
auch, wenn sie das eine Ende
eines Holzstabes zur Stimme
pressen dessen zweites Ende
mit dem Resonanzboden eines
Klaviers in Verbindung ist.
Biot bestimmte an ^{der organisierten} derselben
Wasserleitung die Fortpflanzung
geschw. im Eisen - er hörte
die Schläge die von der einen
Ende herrißte doppelt -
einmal durch die Luft - das
zweite mal durch Eisen herge-
leitet - so konnte er berechnen.
Fortpfl.-geschw. im Eisen 3528 Met.

Wesen des Schalles. -

Wir können kaum darauf zweifeln
dass Schall eine Bewegung ist. -
Besteht vielleicht der Schall allein
in einer Bewegung der Luft - ist
dies so; dann müssen alle Sätze
der Mechanik ihrer Fortpflanzung
einer Bewegung anwendbar sein.
Die geradete Linie ist die Gleichge-
wichts Lage eines gespannten Seiles.


1tes Zeilp. 

2tes Zeilp. 

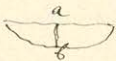
3tes Zeilp. 

Es plant sich hier eine Welle
fort - die ist ohne Fortpflanzungs-
geschw. ist allein abhängig von

der Natur des Seiles. - Ist das,
weil unendlich so wird jedes
Theilchen nur einmal verrührt.
Das Seil ist endlich - die zweite
Ende desselben bewirkt die Ref-
lection des Seiles.


Diese umgekehrte Welle läuft mit
der ~~entgegengesetzten~~ ^{selben} Geschwindigkeit
weiter zurück. -

Hier kann aus einem gepaarten
Kupferdrahte wirklich gereigt
werden. -

Jedes Molekül bewegt sich über

von a bis b das ist
eine longitudinale Welle. -
Ist ein Körper cylindrisch so
verändern sich die Wellen nicht.

ist es aber von andern Form
dann bereitet sich die Bewegung
aus - Bei festen Körpern sind
longitudinale und transversale,
bei flüssigen Flüssigkeiten allein
longitudinale Wellen möglich.
Die Weise auf welcher sich die
Bewegungen fortpflanzen nennt man
Strahl - ist wenn die Verrückung
senkrecht auf dem Strahl, so
~~ist~~ ^{ist} die Welle transversal, ist
die Verrückung aber in der Rich-
tung des Strahles, dann ist die
Welle longitudinal. -

Die grösste Verrückung eines
Theilchens ist die Amplitude. -

Ist die Versauerbarkeit Z
die Dichtigkeit des D dann ist die
Geschwindigkeit

$$v^2 = \frac{1}{D \cdot Z}$$

Das Mariotte - sche Gesetz sagt
aus das die Dichtigkeit einem
Drucke proportional ist und
das $Z = \frac{1}{p}$ wo p den Druck be-
deutet -- bei Gasen also

$$v^2 = \frac{p}{D}$$

Also die Fortpflanzungs geschwindig-
keit vom dem Barometerstande
unabhängig --

Für gewisse Temperaturen ist
die Fortpflanzungs geschwindigkeit
einer Bewegung in der Luft
leicht zu berechnen. -- So be-
rechnet bei 6°C. Fortpflanzungs-
geschw. einer Bewegung 283 M.

Während Fortpflanzungsgeschwindigkeit
 der Schalle 337 m. - Diese grosse
 Abweichung rührt dadurch her
 das wir das Mariotte'sche Ge-
 setz als allgemein gültig anneh-
 men - Beim Fortpflanzen einer
 Welle zieht sich die Luft plötz-
 lich zusammen es entsteht Wärme,
 Ausdehnung - folglich kleineres
 spez. Gewicht. - Es ist besser

$$\frac{v}{\lambda} = \frac{1}{p \cdot 1,375}$$

Mit Hilfe dieser Relation ergibt
 sich auch $v = \text{Nabe} = 337 \text{ Met.}$

- Nach derselben Formel

$$v^2 = \frac{1}{\rho \cdot \lambda}$$

kann auch die Fortpflanzungsge-
 schwindigkeit einer Bewegung
 im Wasser = 1424 Met. berechnet werden

Im Wasser läuft die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Bewegung

$$v^2 = \frac{E}{D}$$

hiermit die Fortpflanzungsgeschw. einer longitudinalen Welle = 3980 m.

Biot fand 3528 m. als Fortpflanzungsgeschw. der Schaller. - Fehler wahrscheinlich auch bei Beobachtungen von Biot. -

Also Schall eine Wellenbewegung.
Reflection der Schallwellen.

Wiederhall - Echo -

Auch ein Baum des Waldes -
Wolken reflectiren den Schall
Lauter - Es verdrängt der
Blitz in seiner ganzen Länge
die Luft - dann strömt die
Luft ein - erzeugt Schall

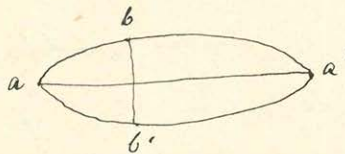
und dieser Schall wird dann
von Wolke zu Wolke reflektirt.
Es besitzt das Ohr sehr un-
vollkommen die Fähigkeit
die Richtung eines Schalles wahr-
zunehmen - deshalb wird es
unmöglich das Reflektions-
gesetz direct zu prüfen. -
Beschreibung eines Parabel-
Eigenschaft seines Brennpunktes
Auf der im Brennpunkte
einer Parabel liegende Schall
wird im Brennpunkte des
weiter hörbar - also das
Reflektionsgesetz auf Schallwellen
anwendbar. -
Das Brechungsgesetz bewies sich
hier mit Hilfe eines Prisms

~~aus~~ gebildet aus zwei
2 Cestodienplatten ein gepaartes
Kohlenzinnere

Ein Schall von bestimmter
Kürzaltescher Höhe ist ein
Schall Ton oder Klänge
sonst. Geräusch

Die Musikalischen Intervalle.

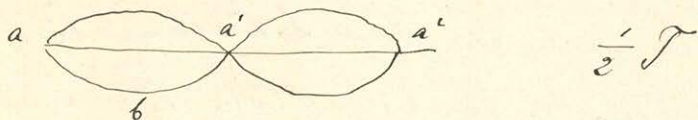
c-c	Ein Klang	1:1
c-d	Secunde	8:9
c-e	Terc	4:5
c-f	Quarte	3:4
c-g	Quinte	2:3
c-a	Sexte	3:5
c-h	Septime	8:15
c-c	Octave	1:2



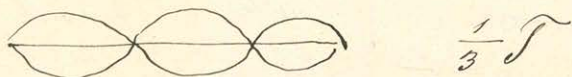
Die Zeit die er-
fordert wird d. d. d. d.
a b a' in die Länge
a b' a' übergeht T die Schwingungsdauer

Is l die Länge der Saite so ist.

$$f = \frac{v}{b'}$$



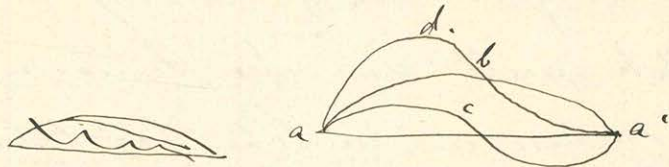
bei einer Schwingung wie hier
 Schwingen beide Theile unabhängig
 von einander. - Es ist hier
 a' ein Knoten - Es sind aus
 mehreren Knoten möglich
 innerer Theilen diese die Saite
 in gleiche Theile. -



dieselbe Saite. -

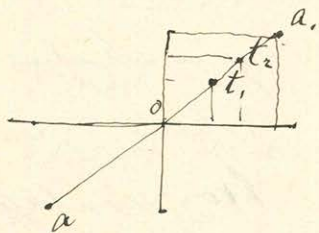
Es können hier auch mehrere
 Schwingungen stattfinden. ,
 Prinzip der Coexistenz kleinerer
 Bewegungen - Die Bewegungen

in Folge zweier Ursachen bestehen,
neben einander ohne sich zu
stören. — z. B. wenn $a b a'$



sind $a c a'$ gleichzeitig schwingen
so resultiert etwa $a d a'$.

Die Complication wird viel
größer wenn die Wellen
in mehreren Ebenen liegen.



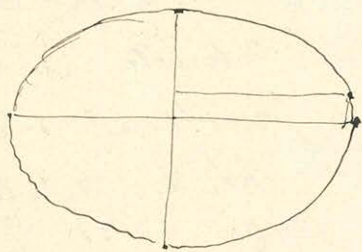
Es sind Durch-
schnitte zweier
vertical ste-
hender Wellen.

Es müssen

die 2 gleichzeitig aufeinander...

Es schwingt hier das Theilchen
in $a a_1$.

Eine ähnliche Zusammensetzung
 kommt nur vor wenn
 die 2 Gleichheitig aufeinander-
 Ich will nun die Liniis auf-
 suchen in welcher sich das
 Theilchen bewegt wenn im Au-
 genblicke wenn die horizontale
 Schwingung ein Max. ist die
 Verticale ein Minimum
 wird. - Es setzen sich



gewöhnlich
 Ebene u.
 horizontale
 Schwingungen
 zu ellipti-
 schen Kerne
 men. -

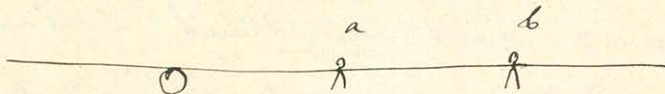
Diese sollen nun auch ge-
zeigt werden. — Ein gespan-
tes Seil — geht verticale
Schwüngen bei welche sich
die ^{ganze} Seite bewegt — wenn
man mit der Hand facturi-
rig bewegt. — Bei 2 mal
so gewandter facturi-
ger Bewegung der Hand
entsteht ein Knoten —
3 mal — entstehen 3 Knoten.
Wird eine Seite ~~mit~~ mit
dem Volinbogen gezogen
dann entsteht kein Knoten.

2 Knoten ^{Übung}.



Berührung

2 Knoten. — Der Reiter a fällt nicht herab — alle andern Reiter fallen ab.



Berührung

Die Reiter a, b bleiben fest.
 Der tiefste Ton der Grundton.
 der erste Flageoletton die Octave.
 Der erste Flageoletton bildet mit dem zweiten eine Quinte. —
 Der zweite mit dem dritten eine Quarte. — Monochord.

Saitenlänge	300	Grundton
"	150	Octave
"	200	Quinte
"	225	Quarte

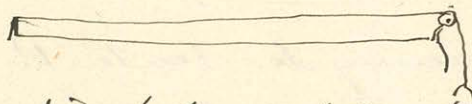
Saitenlänge
 Nach ähnlichen Beobachtungen
 folgt die oben zusammengestellte
 Töne der Mensch. Intervalle
 Kennt man nun die Schwin-
 gungsdauer nur eines Tones so
 kann man alle möglichem er-
 reichen - es ist $\bar{a} = 880$ in Deutschland
 in Frankreich $\bar{a} = 870$..

Ist die Spannung der Saite P
 der Querschnitt q die Dichtigkeit D
 dann ist die Fortpflanzungsge-
 schwindigkeit eines Transver-
 salen Wellen

$$v = \frac{P}{qD}$$

der Elastizitätscoefficient hat
 nichts damit zu schaffen. -
 es ist v^2 dieselbe wenn man
 einen andern Körper nimmt wenn
 nur q und D gleich sind.

Nach dieser Gleichung folgt dass wenn
 die Spannung von 1 zu $\frac{1}{2}$ gemacht
 wird dann wird die Schwingen-
 dauer 2 mal so gross -
 wird die Spannung $\frac{1}{4}$ mal so gross
 so wird die Schwingendauer
 $\frac{1}{2}$ mal so gross. - Dies ist
 experimentell nachweisbar.

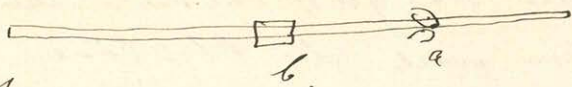


Wir betrachteten bei jetzt allein
 Transversal Schwingungen -
 Man bringt Longitud. Wellen vor
 wenn man z. B. ein Stab
 in seiner Länge reibt. - Längs-
 Longitud. Töne bestehen dieselben
 Intervalle als den Transversal.
 Es ist auch hier $T = \frac{L}{v}$ der
 Grundton für Longitud. Schwingungen:
 $v = \frac{E}{\rho}$ (Längswellen) - Knoten auch bei Longitud.
 Longitudinale Schwingungen eines
 Stabes.

Tragen ein Stab giebt neben dem
Grundton auch die Obertöne. -
Longitudinale Schwingungen sind
möglich auch bei freien Enden
des Stabes - transversale sind
nur möglich bei befestigten
Enden. -

Wird ein Stab mit freien Enden
in longit. Schwingungen gebracht.
so giebt es dieselben Töne
als wenn die Enden befestigt
sind. -

Der longit. Grundton wird
hervorgeufen durch Reibung
eines Stabes - man kann
dabei den Stab oben in der
Mitte, also am Knoten halten,
und er als ganz frei annehmen
zu können. -



In a gehalten & gestrichen kam
die Octave vor.

Es kann auch das eine Ende
fest das andere frei sein - ein
solcher Stab giebt dieselben Töne
als ein zweimal so langes
freies Stab. - Er giebt aber
ein solches Stab nicht alle
Overtöne. Die Luft schwingt
in einer ^{Pfeife} Stabe ganz ähnlich
wie so ein Stab. -

Torsions töne die Fortpflanzung
einer Torsionswelle ist ganz
ähnlich der eines Longit.
Welle - also mit einer
Geschwindigkeit welche ab-
hängig ist von der Dichtigkeit und

den Torsionscoefficienten des
Körpers. -

Reibt man einen Stab mit
einem Kork um Torsion schwin-
gen hervor zu rufen, und
hält den Stab in der Mitte
so tönt der Torsionsgrund-
ton. -

Könnte man die Schwingungs-
dauer des Torsionsgrundtones
erhalten - ~~so wäre es möglich~~
und dann diese mit dem
des Longitudinaltones vergleichen, so
wäre das Verhältnis zwi-
schen Torsions und Elasti-
zitätscoefficient bestimmt. -

Blies man Luft durch eine
Enge Öffnung Luft in eine
Flasche so entstehen gewisse

Schwingungen,
ähnliche Töne, wie bei den
Streichen einer Saite mit dem
Violinbogen. - Das ^{das Ton verändert} ~~die~~ ^{Verhalten}
Geyen der Luft berührt
ist erheblich ~~das~~
wenn man die Flasche berührt
der Ton sich nicht ändert.
Die Höhe des Tones hängt hier
von dem Inhalte der Flasche
ab - (Versuch mit mehreren ^{Flaschen})
Die Gestalt der Flasche ist
von gar keinem Einfluss -
Sondhaus stellte Versuche
an - leitete den Satz ab
dass die Schwingungsdauer
umgekehrt proportional ist
mit der Wurzel des Volumens -
und direct proportional
mit der 4ten Wurzel der Öffnung

Es ist die Zahl der Doppelschwingungen in einer Secunde

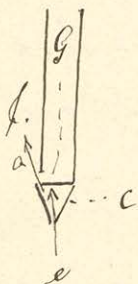
$$n = 52400 \frac{\sqrt{f}}{\sqrt{v}}$$

dieses experimentelle Resultat war später durch Helmholtz's theoretische Untersuchungen bestätigt — nach der Theorie ist:

$$n = 56174 \frac{\sqrt{f}}{\sqrt{v}}$$

Schwingung der Luft in tangentialen Cylindrischen Röhren — Pfeifen.

Orgelpfeifen



— a Mund der Pfeife begrenzt durch die Lippen der Pfeife
 c. Fuß der Pfeife
 Die Luft bringt durch Reibung in der neuen Weise e f. die

Leuft in J in Schwingungen.
Man hat zwei Arten von
Pfeifen die Offenen und ge-
deckten .-

Die Offenen entsprechen Schwin-
gungen eines freien Stabes
es ist $T = \frac{L}{v}$ und $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ derselben.

Bei einer gedackten Pfeife
kommt der Fall eines an einer
Seite befestigten Stabes vor
Es ist hier $T = \frac{2L}{v}$ und $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}$ derselben.

Bei Orgelpfeifen werden nur
die Grundtöne tenuirt .-

Bei Schrauben Pfeifen ist es
möglich auch die Obertöne vor-
zurufen .-

Der Ton einer Offenen Pfeife
und einer halb so langen gedackten
Pfeife ist derselbe - nur die

Klangfarbe ist hierbei ver-
schieden - es ~~aber~~ röhmt dies
entschieden von den verschie-
denen Obertönen. -

Sehen wir eine offene Br-
gelppfeife von 1' Länge, bei
einer gewissen Temperatur wird
 v eben 1024' sein - dann
ist die Zahl der einfachen
Schwingungen bei dieser Pfeife
1' $n = 1024$. \bar{c}

Es soll $l = 2$ sein - die
Pfeife giebt \bar{c} als

2'	$n = 512$	\bar{c}
4'	$n = 256$	c
8'	$n = 128$	c
16'	$n = 64$	\underline{c} Contra c .
32'	$n = 32$	$\underline{\underline{c}}$ 32 Töne c

Es ist $T = \frac{l}{v}$ nicht vollkommen
Strenge - Die Gestalt der Mündung,
die Breite, der Pfeife, das
Material ist von Einfluss auf
die Höhe des Tones - ebenso
ist auch der Wind von Einfluss.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit des
Schalles in andern Gasen als
Luft - Reynault versuchte
eine Röhrenleitung mit Gas
zu füllen. -

Leichtere Methode, zwei Pfeifen
mit dem Gasen zu füllen -
das Intervall des Tones der
mit Luft gefüllten Pfeife
und des Tones der mit dem Gasen
gefüllten Pfeife gibt das
Verhältnis $v_1 : v_2$ -

Röhrenweite verhalten sich
die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten

der Schaller in Gasen - un-
gekehrt wie die Chladnias-
wurzel ihres Dichtigkeitkeit. -

Eine Pfeife mit H gefüllt
gibt ^{einen} viel stärkeren Ton als
mit Luft gefüllt. -

Wertheim versuchte mit
Hülfe eines in Wasser ge-
legten Pfeife die Fortplan-

zungsgeschwindigkeit der Schal-
ler in Wasser zu bestimmen. -

Dieser Versuch bietet sehr
große Schwierigkeiten -
er muss die dabei die Pfeife
eigenthümlich contruirt
sein. -

Ander Luftschwingungen der ver-
schiedensten Art erzeugen Schall. -

Die Chemische Harmonica. -

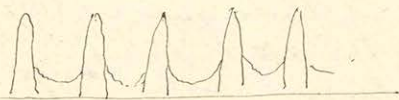
Man bringt in eine Glasröhre
eine Flamme von H - es entsteht

ein von den Dimensionen der
Röhre abhängiger Ton. - Wird
die Flamme größer als nöthig
so hört der Ton auf. -

Die Flamme selbst nimmt Theil
an den Schwingungen wie dies
schon bei einer Plötzechen
Tonveränderung der Flamme
als sie zu Tönen anfängt
einsichtlich - sobald der
Ton anfängt ~~zu~~ hört die
Flamme zu beucken und die
Höhe verlängert und verplattet
sich. =

Nach ~~evidenter~~ schlagender reißt
sich die Schwingung der Flamme
mit Hilfe eines rotirenden Spiegels.

Tönt sie nicht so ist das
 Bild der Flamme im rot.
 Spiegel ein kontinuierliches
 Lichtstreifen - tönt sie aber
^{dann} zeigt sich eine Reihe von
 Flammenbildern welche in
 gewissen Intervallen auf ein-
 ander folgen - je geschwinder
 der Spiegel rotirt, um so grö-
 ßer sind die Intervalle. -

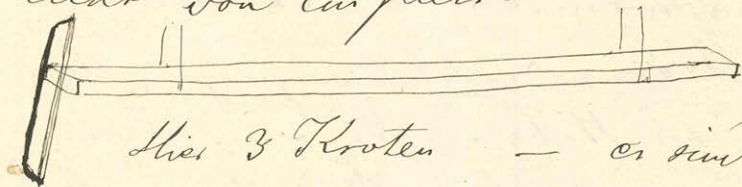


Es sind
 bei allen
 Schwingungen
 Tönen die derselbe Körper
 vollführt, kann die Töne
 harmonisch zu einander.

Transversal schwingungen elas-
 tischer Stäbe. - Es sind hier
 je nach der Befestigung des

Stäbe, und nach der Reibung
 die Töne verschieden.
 Beim freien Stabe sind beim
 Grundton schon 2 Knoten. -
 Es giebt für solche Stäbe
 Töne von Schwingungszahlen
 die sich verhalten, wie die
 Quadrate der Ungeraden Zahlen,
 also wie $3^2 : 5^2 : 7^2$ - mit
 entsprechen 2, 3, 4 Knoten. -

Es ist die Schwingungszahl
 des Grundtons.
 hier proportional mit $\frac{\text{Länge}^2}{\text{Dicke}}$
 proportional auch die Dichtig-
 keit - und der Elast. coeff.
 dient von Einfluss. -



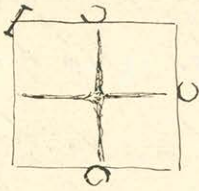
Hier 3 Knoten - es sind

die Knoten leicht sichtbar
zu machen — der Stab wird
mit Sand bestreut — es köpft
sich dieses, wenn der Stab
gestrichen wird eben in den
Knoten an . .

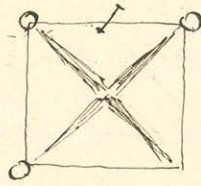
Bei der Stimmgabel sind die
Knoten in der Nähe der Die-
geny — eine solche in ver-
schieden Stellen angestrichen gibt
verschiedene Töne . .

Der Grundton einer Platte hängt
von den Dimensionen ~~und~~
von der Substanz ab —

Er ist für dieselbe Substanz
mit $\frac{1}{l}$ direct proportional —
Dabei Bei einer Platte
bilden die Knoten Lücken .

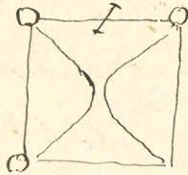


Grundton.

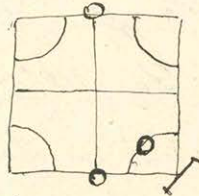


1er Oberton

0 gehalten, I gestrichen.

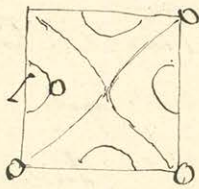


1er Oberton.



2er Obert.

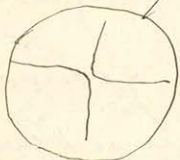
Bei nicht ganz homogenem
Glas kommen beträchtliche
Abweichungen vor. - Hat diese



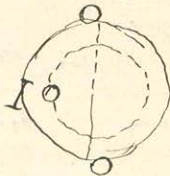
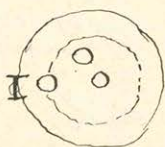
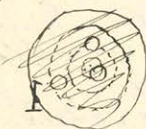
Platte einen Sprung
so zeigt sich in
der ganzen Klang-
zeit eine Verdrö-
gung.

Klanglinien kreisförmige
Platten sind von besonderem In-
teresse - es ist ja nur für

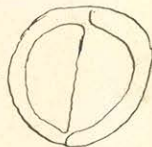
folche - die Berechnung der
 Klumpfiguren theoretisch mög-
 lich geworden. - Die Kirch-
 hoff'sche Theorie zeigt dass
 diese Figuren Concentrische
 Kreise sein müssen - von
 Durchmesser durchkreuzt.
 Diesem Resultat entspricht
 auch das Experiment -
 die Abweichung ist ~~etwa~~ ^{nur aus}
 Unvollkommenheit in seiner ab-
 wandlung bemerkbar. -



Die Theorie nimmt
 die Platte vollkommen
 nach konvergieren -
 innerhalb dieser -
 und allein in den Knoten-
 punkten berührt an. -



Eigentlich ist.

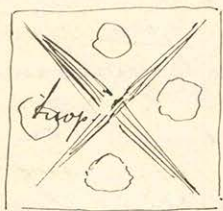


Besonders gründliche Versuche
stellte über Klappfiguren
an.

Savard versuchte Klappfiguren
von Quarzplatten. Angström
die von Gypsplatten — die
Abweichung der Klappfiguren
sieht wahrscheinlich erst von
dem verschiedenartigen Ver-
halten ^{elastischen} Verhalten des Kristalls
nach verschiedenen Richtungen
her. — Theorie kristallinischer
Platten noch nicht gemacht
selbst für kreisförmige Platten
nicht. —

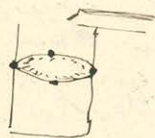
Auf eine beschriftete 4. Elkins
scheibe fand getreut hängt
sich der in dem Knotenpunkten
an — ein sehr leichtes

Pulver v. k. Licopodium.
Samen häuft sich dazwischen
den an ~~der~~ den Stellen
an welche im ^{den} heftigsten
Schwingungen begriffen sind.



Dieses Verhalten
ist eine Folge
der Luftbewegung.
Faraday bewies
dies er brachte die Platte
unter die Luft pumpen Glo-
che - verdünnte - und
sah da es verhielt sich
Licopodium ganz wie sand.
Eine Glocke ist eine gebrünte
harmonische Platte - sie kann
auch verschiedene Töne geben.
Der Grundton hat 4 Knoten

Ebenso verhält sich ein
Glas. Die Knoten werden
sichtbar, wenn man wa-
sser einschüttet - und stäubt.

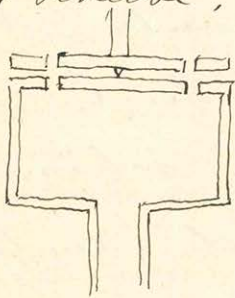


Nach sich folgende
Schläge, können unter
Einwirkung wahrgenommen,
man hört nur einen Ton -
dieser ist tiefer wenn die
Schläge langsamer - höher
wenn sie rascher folgen.

Man kann solche ~~Töne~~
^{ganze reine Töne}
mit Hilfe eines Zahnrades
das an seine Leuge anschlägt.
Der Zeitraum in welchem zwei
Zähne sich folgen entspricht
oben einer Doppelschwingung des
Tones.

Ähnlich erzeugen wir einen
 Ton mit Hilfe der Sirene.
 Macht das Kellern in der Secunde
 in Umdrehungen und sind in
 der Scheibe in Öffnungen - dann
 hört man einen Ton entpre-
 phen dem Tone einer Saite
 dessen ^{Doppel} Schwingenzahl man
 ist. -

Die Sirene von Cagniard de
 Tour, die durch benützt den
 Luftstrom auch zur Drehung
 der Scheibe, Es sind bei



Cagniard's Sirene. sind die

Öffnungen

wie

an der Figur zu

den Pfeilen an

gezeichnet - derweilen Drehung.

Dove vervollkommnete noch
Cagniard's Sirene er brachte
mehrere Lucherreichen und eine
Einrichtung - mit Hilfe deren
die beliebigen Rechte und Klagen
gebraucht werden können. -

Es sind an unsern Appa-
rate 4 Reihen - mit p 16,
12, 10, 8 - also müssen
bei constanten Umdrehungs-
geschwindigkeit - Töne hör-
bar sein die sich wie
Prim - Terz - Quarte - Octave
verhalten - Töne des Dur -
Accords - sehr schön. -

Es ist oben noch ein Zahlen-
werk angebracht mit Hilfe
dessen die Absolute Schwingungs-
zahl eines Tones bestimmt werden

Kann. - mit der Scheibe dreht
sich eine Axe - es ist an
ihr eine Schraube ohne Ende
die greift in ein Rad von 100
Zähnen - und diese ~~wirkt~~
wieder nach ~~der~~ ^{einer} ~~Umdrehung~~
ein Zahn eines zweiten Rades
vorwärts. - Der Gang beider
Räder ist durch Leines
Sichtbar. -

Es kann bei solchen Mes-
sungen nicht der Wind selbst
zur Umdrehung benutzt wer-
den - eine ziemlich constante
Umdrehungsgeschwindigkeit
gibt eine Electromotor -
mit diesem wird die Scheibe
durch einen Faden ohne Ende

Zusammenge in Verbindung
gesetzt. - Die Vergleichung
der Töne wird nicht wenn
man auf die Schwebungen
Acht giebt.

Zwei Töne die nahe gleich
sind geben Schwebungen -
so. z. B. zwei angest. Stimm-
keln. - Je langsamer die
Schwebungen - und es näher
stehen die 2 Töne zu einander.

Woher diese Schwebungen? -

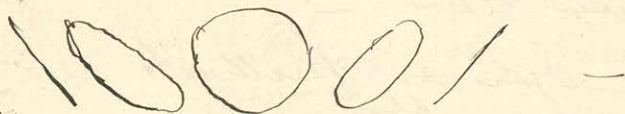
Nach dem Prinzip der Cox. Klanten
Bewegung - Es wird die Luft
durch beide Gabeln in Schwin-
gung gebracht jedes Theilchen
bewegt sich, ~~so~~ ~~aber~~ ~~ab~~ ~~wenn~~
~~es~~ ~~die~~ ~~eine~~ ~~oder~~ ~~hat~~ ~~die~~ ~~an.~~

gleichzeitigkeit in Folge beider
Mosaiken - Es besteht also
eine Schwingung geschwinder
als andere langsamer - also
etwa wie 2 Pendel von
ungleichartigen Gang - zu
den Zeitpunkten der Win-
zidenen ist der Ton der
Stärkste - also entsteht
eine Variation der Intensität -
was eben die betrachteten Schwin-
gungen sind. -

Die optische Methode zur Be-
stimmung der ^{abg.} Schwingungszahl rührt
von Lesajou her. -

an einer Gabel ein kreisförmiger
Punkt z. B. Quecksilber ange-
bracht. - Schwingt die Gabel

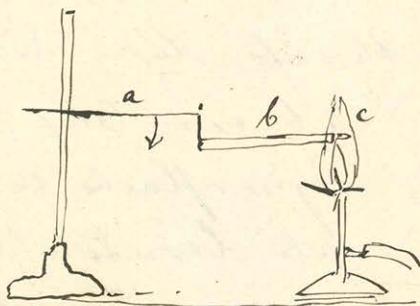
Dann sieht man vier helles
 Streifen - die Länge derselben
 kann in einem Mikroskop
 beobachtet werden. - Das
 Objectiv des Mikroskops
 schwingt auch auf Ende
 einer Stimmgabel. - Es wird
~~angewendet die Schwingung~~ Die
 Schwingungen der zwei Gabeln
 auf einander vertical. -
 Also sieht man folgende Natur



Sind die Schwingungsdauern
 beider Gabeln gleich - dann
 ist die Trijus Constant -
 Sind aber die Stimmgabeln
 nicht von gleicher Schwin-

grundsätzlich, dann verändert
sich die Figur. - Es ist dies
leicht verständlich zu machen

~~man man~~ - a eine Feder in
der Richtung des
Pfeils schwingen



b Feder in
der ~~Richtung~~

Vertical auf
die Papirschalen

Schraube - c eine Platin spirale -
also beschreibt c in der Flamme
Kreistreu, die erwähnten

Curven. - Es werden verschiede-
ne dieser durch Verlängerung
oder Verkürzung a - b hervor-
gebracht. - Es waren bei

deutlich die Figuren (L 8)

Sichtbar. - Es entstehen diese
letzteren bei Schwingungen die
sich wie kleine separate Zahlen
Verhalten. -

Drehstuhl verwendete zuerst die
Graphische Methode der Stimmung

an - a



ab eine auf der

Papierfläche verti-

cale besessene Glas-

platte - welche

mit einer gewissen Constanten
Geschwindigkeit forttrückt.

Bei der prakt. Ausföhrung

wendet man einen Glaszylinder

an der mit Constanten Geschwin-

digkeit sich umdreht. - Fast

einfacher ist es noch wenn man

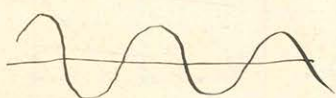
die Platte an einem schwebenden

Penel befestigt. - Es entstehen

dann eine Zeitung etwa von der
Form:



Die Curve welche die Stimmgabel
zeichnet ist eine Sines Curve



hieraus folgt
der Schluss dass
sich ein Punkt der Stimmgabel
so bewegt, wie ein
Punkt eines Pendels bei

unendl. kleinen Schwingungen.

Eine Töneinde Seite von der

selben Schwingungsdauer giebt

die Typen. — Auch das Ob-



unterscheidet die

se Tonfarbe —

er rührt von
den harm. Ober-tönen her. —

Eine reine Stimmgabel giebt

Nur einen einfachen Ton. -
Es liegt nahe zu behaupten
dass bei Schwingungen welche
Periodenzeit sind nur ein
Ton hörbar ist. - Dagegen
wenn dies nicht der
Fall ist dann hört man
Overtöne - dies ist auch
experimentell nachweisbar.
Einen Ton der von Periodenzeit
Schwingungen hervorgerufen
wie ein einfacher Ton
die alle musikalisch be-
trächtigen Töne sind allein zu-
sammengesetzt aus einfachen.
Helmholtz nennt die eufa-

chen Töne Töne, die Lu-
sauneyes, etc. Ten Klänge.

Man beynigte sich Längs mit
die Töne Consonant. mit
dayer wenn ihre Schwingung
dauer ^{wie} die empfinden ^{nicht}
verhulden. -

Das Räth sel warum? töte
in neueres Zeit Helmholtz.

Das Ohr kann zu schnelle
Schwingungen oder Wechsell
der Töne... Zeit nicht leiden
es entstehen aber bei sehr nahe
gelegenen Tönen solche Schwin-
genen - wie sie ja schon
erwähnt wurde. -

Man könnte glauben 2 ein-
fache Töne könnten nie

manmehrere Töne hervor-
bringen - Es sind auch in
der That Dissonanzen
einfacher Töne nicht sehr
unangenehm - das es aber
doch solche Dissonanzen
gibt - rührt von den
Combinationstönen her-
Scha des Musicus Tartini
beobachtete diese - des-
halb nennt man sie auch
die Tartini-schen Töne-
~~Helmholtz~~ wie auch das
die Intensität der
Combinationstöne ist mit
dem Quadrate der Componenten
proportional. - Die Klang-

Schwingungen sehen sich wie
Helmholtz nach-wies nicht
mehr nach dem Principe
der Coexistenz d. Bewegun-
- es sind die 2 aufeinander
- van Einfluss, das ist
der Combinationston: -
Ist die Schwingendauer
der zwei Töne n und m
dann Combinationston

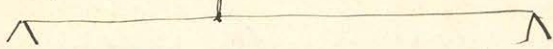
$n - m$
Die Theorie zeigt dass
auch ein Ton das sein kann

$n + m$
Helmholtz fand dann auch
diesen - Er nannte dies
Differenzton und Summen-
ton - aus der diesen Com-

Combinationstöne sind auch
solche höherer Ordnung die
Dien Combinationstöne erklä-
ren die Möglichkeit der Dis-
sonanz einfacher Töne. -

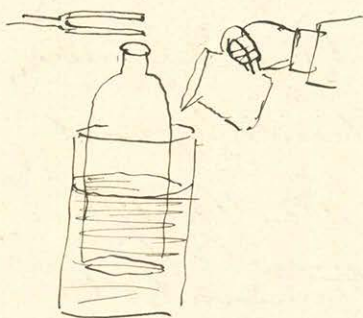
Resonanz. Gewisse Körper
schwingen selbst in Be-
wegung gesetzt, wenn ein schwin-
gender Körper mit ihnen in Be-
rührung steht. - Eine Saite auf
einem Plektalken gespannt
ist angetrichen gar nicht
hörbar - wenn der Plekter
frei liegt - wird ~~er~~ aber
zum Beispiel auf den Tisch
gelegt - dann ist der Ton hörbar
Ein Beweis dass auch Plekter - in
etwas sehr kleine Schwingung angesetzt
wird. -

Helmholtz's Methode der
 Stimmung mit Hilfe eines
 Monochord's. — Ein Klinggabel
 Stimmgabel auf die Saite
 des Monochord's gesetzt
 verstärkt seinen Ton ^{an dem Punkte} ~~weiteren~~
 die durch die Stimmgabel
 abgeschnittene Saitenlänge
 des Ton's der Stimmgabel
 entspricht.

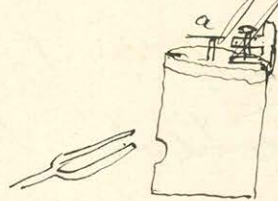


Die Nervenan wird eine
 Maximum wenn der Grund-
 ton des resonierenden Körpers
 mit dem Tone von derselben
 Höhe ist. — Z. B. Ist die
 Ursache ein Streichen

die Werten in Wasser tauchen - gibt man Wasser
 hinzu - so ist beim ^{einen} ~~ein~~
 Volumen die Intensität ein
 Maximum.



Es ist üblich
 beim Apparate



welcher
 mit einer
 Membran

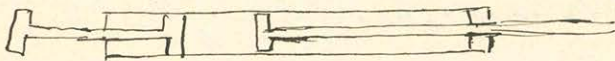
verschlossen ist;

die Schwünge der Membran
 sind durch einen Glasfaden
 sichtbar gemacht - sie

können dann durch das
 Mikroskop oder die
 graphische Methode bestimmt.

Die Muscheln sind eigentlich
auch nur Resonanzboden - es
sind nicht durch die Muschel
erregte Töne - sondern
~~aus~~ schwache Geräusche
die wir nur so wahrnehmen
können. - Helmholtz konstruierte
Resonatoren die ein gelöstes
Organ empfindet - einen
bestimmten Ton sehr deutlich
macht - es wird so möglich,
aus vielen Tönen einen wahr-
zunehmen -

Grund machte eine Luvsche
auf die Fortpflanzungseigen-
schaften in verschiedenen Gasen

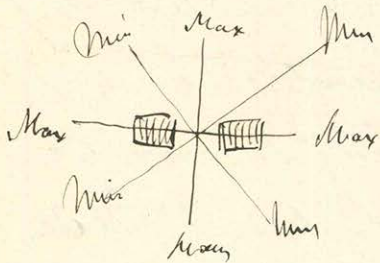
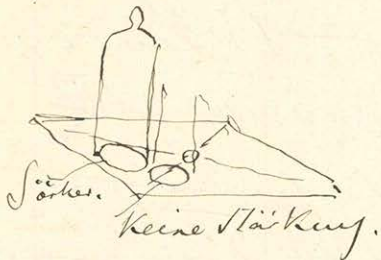


Es wird mit dem Weiden
Stempel ^{mit einem neuen Deck} ~~die~~ ~~Stempel~~ geschrieben,
es entstehen dann konjunkt-
Wellen - ist die Entfernung
zwischen beiden Stempeln ~~ist~~
Zweckmäßigkeit gewählt, dann
wird der Ton sehr stark. -
Bei höherem Bei höherem
Tönen entstehen Knotenpunkte
die reizen sich mit Hilfe
der Lippen und Zunge -
die Zahl derselben ändert - das
auf die Fortpflanzungsgeschwin-
digkeiten. -

Sprachrohr. -

Bei Klappschreibern findet
nicht an jedem Orte gleich

eine Verstärkung mit dem
Resonator statt. - Es



ist dies eine
Folge der In-
terferenzerscheinun-
gen. -

Eine Lebewe-
rende Gabel
um ihre
Axe oberhalb

einer Glasplatte gedreht
gibt je nach seiner Lage
verschiedene Intensiv-
stärken. -

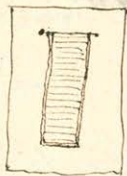
Tilayfarbe. Führt die Luft
gleich periodische Schwingung
aus so entsteht ein Ton

die Klänge sind Die Klänge
wird durch die Bewegung
innerhalb einer Periode
bestimmt. - Es sind die
~~Artic~~ Klänge unseres
Sprach laute sehr interessant.
Hier kann eigentlich nur
vor den Vocalelauten ge-
sprochen werden. - Wäre
Stellen darüber interessante
Versuche an. - er wendete
einen Zylinder an der diese
Uhrfeder in Schwingung ge-
bracht hat. - Er versuchte
& dann die Vocale laute als
geschwindigkeit wiederholte aus
gewissen mus. Tönen aus einem.

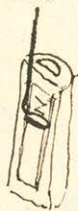
gesetzt sind. — Es zeigt
dann \bar{t} aus schnellerer oder
Verhörung von \bar{g} ; \bar{e} aus
 \bar{d} , \bar{t} aus \bar{d} ~~aus \bar{c}~~
entstehen. —

Helmholtz suchte die Vocale
aus verschiedenen Tönen
in deren Obertönen zusammen-
zubringen. — Er wendete
mehrere Stimmabeln an
er reichte so dass die Vocale
vorkommen wenn in einem
Ton ein Oberton sehr stark
hinzutritt. — Es sind
Willis's - 8 Taster nehmend,
in Ueberein Stimmung mit
den Helmholtz's - sepen, —

Willis erzeugte solche Vocallaute
auch mit Hilfe einer Zungen-
Pfeife. - Die Dauer des Schwi-



genen ist abhängig
von den Dimensionen
des Zuges - Es wird
hier der Ton erzeugt wie
bei der Lyrene hervorgerufen.
Mit der Zungenpfeife ist noch
eine Resonanz, einer Röhre ver-
bunden. - Es kann dabei noch



ein Stimmdraht
angebracht werden.
Bei einer Zunge sind
die Obertöne stark ver-
treten. - Willis brachte
die Zunge in verschiedenen
Länge Röhren - Hierbei änderte
sich die Tonhöhe nicht, allein

die Klappartikulation ja - die ver-
schiedene Länge der Ausström-
röhre verändert verschiedene Obertöne
hören. -

Die Kumpel-~~er~~-sche Sprachmaschine
beruht auf ~~ähnliche~~ ~~Bestandteile~~...
Nachahmung unserer Sprach-
organe - -



Wenn eine Röhre mit
Kautschuk so ver-
schlossen, das allein
eine kleine Öffnung
off an dem Ende sich befindet
und bläst dann heftig durch,
so entsteht ein sehr hoher
Ton der ganz ähnlich wie
unserer Flöte entsteht. -

Es kommen die Schallwellen,
zum Trommelfell - dieses ver-
schließt die Paukenhöhle
welche mit Luft gefüllt
ist - durch zwei Öffnungen
kommuniziert das Labyrinth
mit der Paukenhöhle - darauf
sind eben liegen aber Membranen.
Das Ovale Fenster ist mit
dem Trommelfell durch feste
Theilchen verbunden - es
kommt die Membrane in
Schwingung - dadurch schwingt
auch das Labyrinthwasser
und in eben diese enden die
Gehörnerven.

Es giebt ohne die selbst Schaf
verschieden hohe Töne unter-
scheiden können - die Gehör-
sinn sind in verschiedenes
Länge Fäden - es werden da
immer die von entsprechenden
Töne in große Schwere
verlegt. -

Ms 5097 / 13

Die Lehre vom Magnetismus
und von der Electricität.

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Die Lehre vom Magnetismus..

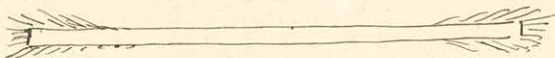
Zur Erklärung magnetischer Erscheinungen nahm man zwei Stoffe an welche sich nur eben in magn. Erscheinungen ausweisen — es sind dies die beiden Magn. Flüssigkeiten. Es haben Jene entgegengesetzte Eigenschaften, man bezeichnet sie als positive und negative magn. Flüssigkeiten. — Ihre Eigenschaften bestehen in Kräften welche sie einander anziehen — Magn. Flüssigkeit von entgegengesetzter Natur ziehen sich an — Magn. Flüssigkeit derselben Natur stoßen sich ab. —

Bei dem Abt der Magneten aus Eisen oder bei der Nähe gewisser Metalle

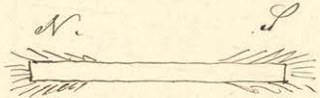
Das magnetische Flüssigkeit getrennt -
Es zeigt sich diese Absonderung beson-
ders an den Enden des Stabes - es befüllt
sich so eine Flüssigkeit an einem Ende
andere in dem anderen Ende angestrichelt.
Nach von negat. und posit. Flüssigkeit
spricht auch von südlicher und von
negativer Flüssigkeit. - In dem Norden
des Nadel ist die positive Flüssigkeit
angestrichelt, und so weiter. -
Die Bewegung der magnetischen Flüssigkeit
trägt sich auf die Ponderablen
Moleküle eines Nadel über, so
dass ein ein ponderable Nadel
sich auch bewegen kann -
Man könnte annehmen dass die
positiv Flüssigkeit von Süd nach
Nord - die negative von Nord
nach Süd sich bewegt. Ein Versuch
beweist die Unrichtigkeit dieser

Vorstellung. -

Ein Magnetstab in Eisenfäden zerlegt,
nicht über ein
N. S

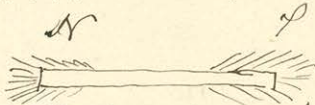


zerbrechen wie Dreie in der Mitte



die frische Nord-
fläche wird

ein Südpole. An der zweiten
Hälfte ein Nordende

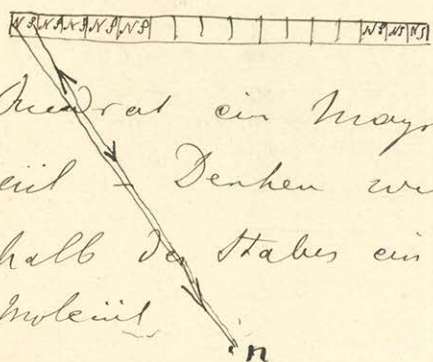


An den Bruchflächen ist die Menge
der angezogenen Feile noch größer
als an den alten Enden.

Hieraus ist anzunehmen dass die ungen.
Stückchen, unter unzerstört der Mole-
küle sich trennen - Ob diese
magn. Moleküle zusammenfallen,
mit den Molekülen des Körpers
oder aus mehreren denselben zu-
sammengesetzt ist - wollen wir

nicht entscheiden. - Angenommen
 nun das bei der Brechung des Stabes
 kein Molekül gebrochen wird
 erklärt sich die Thatsache des
 erwähnten Experimentes. -

Es ist jedes
 Quadrat ein magnetisches Mole-
 cül - Denken wir nun außer-
 halb des Stabes ein magnetisches
 Molekül

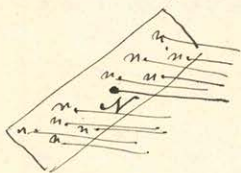


Es sollen die Magn. Moleküle gleich-
 stark magnetisiert sein. - Es ist
 da nicht ersichtlich wie diese
 Dünne Hypothese erklärt warum
 ein Magnet in den Enden wirksam
 ist. - Der Stab wird so wir-
 ken als ob wenn in seinen
 Enden zwei magnetische Pole ent-

gegengerichtetes Natur Ja werden.
 Unter Pol verstehe ich allen seine
 an einem Punkte Concentrische Kreise
 Magn. Flüssigkeit. -

Wirkung zweier Magnete auf einander.

Es soll der Eine beider Magnete
 die Erde sein. Sei die ~~andere~~ ^{andere} ~~in Form eines~~
 Stabes dergestalt. In jedem einer Isolirten



(n) Magn. Flüssigkeitstheiles
 wird sich dem von
 der Erdmagnetischen
 Kraft anziehen -

Die Richtung nennt man die der
 Erdmagnetischen Kraft. -

Es setzen sich dem die parallelen
 Kräfte welche die Erde auf
 alle n-s ausübt in eine Result.
 ante zusammen. - Diese Resultante
 hat weit ähnliches mit der der
 Schwere. - Dieselben Betrachtungen

Sönnen wir auch in Bezug auf
die für Magn. Flüssigkeit theilbar anstelle
des ^{Stützpunktes} Schwerpunktes dieses Körpers
eines magnetischen Stabes verfahren
sowohl des Nord. magnetischen
Schwerpunktes. — Bei einem Körper
dessen Magn. Flüssigk. in Gleich-
gewicht sind fallen die zwei Schwer-
punkte zusammen. — Die Gerade
welche die zwei ^{ausere} Schwerpunkte
zusammenbindet — ist die Magn.
Axe des Stabes. — Von der Magn.
Axe ist die Richtung abhängig
welche der Stab in Folge des
Endmagnetismus annehmen strebt.
Die Gleichgewichtslage eines ^{magn.} Stabes
wird daher die Lage sein in wel-
cher die magn. Axe des Stabes par-
allel ist mit dem Magn. Me-
ridian.

Ein Prinzip wovon wir Gebrauch
machen werden ist:
Wenn ein Körper A auf einen
Körper B eine Kraft ausübt -
dann übt auch B auf A eine
Kraft aus welche der erst.
ist dann sind die zwei Kräfte
das Gleichgewicht halten wie-
den, wenn sie erst zusammenge-
bunden werden - Es ist dies das
Prinzip der Wirkung und Gegenwir-
kung. - Es kann ~~so~~ weniger
präzise auch so ausgedrückt
werden - dass die Wirkung gleich
ist der Gegenwirkung. -
Schon Coulomb zeigte, dass die
magnetische Kraft im Besonderen
der Entfernung abnimmt. - Coulomb
~~hat~~ erreichte sein Resultat

Durch sehr ungenauere Versuche...
Versuche zu demselben Zweck stelle
gätes Gauss an. —

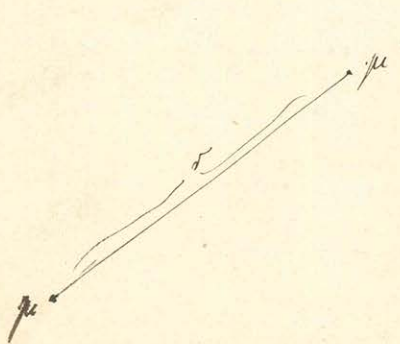
Der Stab wand an einem Seidenfaden
aufgehängt — er nahm dieselbe eine
Gleichgewichtslage an, ^{in Folge der}
Erdmagnetischen Kraft. — Diese
Gleichgewichtslage geht durch
den magnetische Meridian. —

Das Drehungsmoment der Nadel
ist mit dem Sinus der Ablenkung-
winkels proportional. — Da der
Ablenkungswinkel ^{ist} an einer Kreis-

theilung ablesbar — und der

(III) Fehler der Parallaxe zu
vermeiden ist die Kreistheilung von
oben dreifach angebracht — die
Ablenkungen müssen so genau abgelesen
werden dass sich die Nadel nicht

Gauss's Grepelbild e beweise. -
 Wird nun um die Nähe des Nadel
 ein Magnetstab gebracht - dann
 lenkt sich die erstere ab hiervon
 ist das Drehungsmoment des Stabes,
 zu finden - Gauss's sorgfältigen
 Versuche zeigten dass sich die
 Drehungsmomente des Stabes so
 verhalten wie umgekehrt die
 3ten Potenzen der Entfernungen -
 Hieraus folgt durch mathematische
 Schlüsse dass Coulomb'sche Geset. -



sind μ und μ'
 zwei Magnetpole
 also die Kraft,
~~mit welcher~~
 die zwei Pole
 auf einander wirken

Kraft = $\frac{\mu \mu'}{r^2}$ Factor.
 Es kann eine Einheit der magn. This-

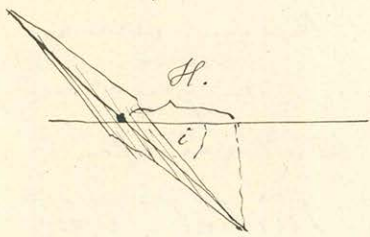
Stärke so wählen. Dann Factor = 1
wird dann also

$$\text{Kraft} = \frac{\mu \mu'}{r^2}$$

Es ist also die Einheit magnetischer
Flüssigkeit diejenige Menge welche
in der Einheit der Entfernung auf
die Einheit magnetischer Flüssigkeit
die Einheit der Kraft ausübt.

Setzt etwas näheres über die Erd-
magnetische Kraft. — Sie ist be-
stimmt durch ihre Größe und
durch ihre Richtung bestimmt —
es sind dies die Elemente des Erd-
magnetismus. — Der Winkel zwi-
schen dem astronomischen und dem
magnetischen Meridian ist die
Declination — sie ist eine
wesentliche wenn der Nordliche
Theil des Stabes nach Westen vor

Astronomischen Meridian abgelesen
 ist - ähnlich ist die Declination
 der westliche Declination. -
 Wir nennen Inclination der
 Magnetnadel den Winkel welchen
 sie mit einer horizontalen Ebene
 bildet. -



Ermittelung der
 Declination. -
 Selb. bei einem regel-
 mässig magneti-
 sirten Magnete
 weicht die Mittel-
 linie des Magneten

von seiner magnetischen Axe ab.
 Dieser Fehler wird geringel
 wenn die Pole der Nadel zug-
 spitzt sind. - Der Neymann
 Schiffs merken alltägl.liches
 Gebrauche der Magnetnadel.
 Einordnung eines Schiffcompasses
 Cardanische Aufhängung. -

Die Fehler, welche aus der
Abweichung der Magn. Axe des
Stabes von der Geometrischen her-
vorgehen könnten — vermied
Gauss dadurch dass er die Na-
del umlegte — mit Hilfe
dieser Methode kann man
selbst mit sehr ungenauer
Nadel genau beobachten.
Wenn man das Mittel der
Ablesungen sucht welche bei
den zwei Lagen der Nadel gemacht
werden . . .

Die Vorrichtung von Gauss . . .
Ein Magnetstab von etwa 2' Länge
 $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke
wurde von ihm benutzt —
Er hängt es auf ein Bündel
rother Seide auf — und legte es

in einen Glaskasten. —
 An dem einen Ende war ein feines
 Gefäß in welchem sich das
 Spiegelbild einer Scala bildete —
 Diese Spiegelbilder wurden durch
 ein Fernrohr beobachtet. —

Die horizontale Componente der
 Erdmagnetismus — $\cos \delta$ ist
 für jeden bestimmten Ort als die ganze
 Erdmagnetische Kraft. —

Wird eine ~~Stab~~^{Stange} aus dem Eisen
 ausgerichtet dann macht sie
 Schwingungen — Die Dauer
 derselben giebt Anhaltspunkte
 auf die hor. Comp. der Erdmagn.
 Kraft. — Ist H die hor. Comp.
~~in der Richtung~~^{in der Richtung} T die Schwingungsdauer
 E nun dann

$$H \text{ propost. sein mit } \frac{1}{T^2}$$

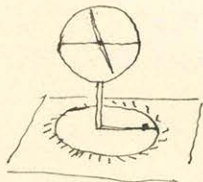
Die Vermuthung von Gauss setzte
alle voraus, dass während der
Dauer der Beobachtung das
magn. Moment des Stabes nicht
geändert hatte. —

Gauss behauptete wie man

$\frac{H}{m}$ bestimmen kann — es
wendete dass den früher aufgestellten
Stab als Ableitungsfactor eines
andern Nadel an. —

Nun die Erdmagnetische Kraft an
einem Ort vollkommen substituieren ist auch die Inclination
zu bestimmen. — Die Hauptbedingung
ist hierbei die der Auf-
hängung — ist die Drehungsaxe des
Nadel senkrecht zum ^{magn.} Meridian

Dann kann man direct -
 Die Inclination ablesen. -
 Die Auffangung wird dadurch bewirkt
 dass die Nadel mit einer zur
 Längsrichtung senkrechten Axe versehen
 wird. - Es muss dann die Drehungs-
 Axe senkrecht auf dem Magnetischen
 Meridian sein. - Es giebt eine Richtung
 bei welcher die geom. Axe senkrecht
 zur Kreistheilung steht - es ist
 dies eine Stellung bei welcher die hor.
 Componente nicht mit einwirkt
 es kann die nur sein wenn die
 Drehungsaxe parallel ist mit
 dem Meridian. . . wie jedoch
 den Kreis um 90° , und die par-



allele Stellung zum Aequator
 der Inclination ist
 erreicht. -

Es muss ganz genau die Drehungs-
axe durch den Schwerpunkt der Nadel
gehen - es ist die auch eine
große Schwierigkeit der Beobachtung.
Die Probe kann gemacht werden
in dem man die Magnetnadel
ummagnetisiert - ist die Drehungs-
axe nicht ganz in dem ^{Schwerpunkt} ~~mittelpunkte~~ der
Nadel man in den zwei Fällen
verschiedene Werte der Inclination
erhalten. -

Alle diese 3 Elemente des Erd-
magnetischen Zustandes ändern
sich mit dem Geogr. Orte. -
Die Inclination wird um so
größer je weiter man sich
von dem Aequator entfernt ist -
in der Nord- Halbkugel

senkt sich die Nordliche -
in Ost Südlichen die südliche
Gürtel der Kugel. - Vertheilt
dann an einer Karte alle Orte
deren Inclination dieselbe ist
so zeichnet man die Isoclinea.

In der Nähe eines jeden der
Geographischen Pole ist
ein Punkt an welchem die Incl.
nähmlich 90° hat eintritt.
Es sind dies die Magnetischen
Pole der Erde. -

Die Intensität ist nahem auch
von der Geogr. Breite bedingt
Die Kurven verbinden alle Punkte
von gleicher Geogr. Intensität
nenn man Isodynamen. -

In der Nähe des Geogr. Pole

gibt es zwei Punkte wo
die Magn. Intensität ein
Maximum ist — Das zwei
Punkte fallen aber mit den Magn.
Pole nicht zusammen. —

Die Linien welche Punkte verbinden,
in welchen die Declination der
Nadel dieselbe ist nennt man
Trogonen. — Es zeigen denselben
Grunde Unregelmäßigkeiten. —
Alle Trogonen gehen durch
den Geogr. — so wie durch den
Magnetischen Pol. — Es folgt
hier aus der Determination der
Inclination. —

Prachtvolle Tafel der Trogonen,
Isolinien — und Isoclinen sind
die von Gauss und Weber 1840.

Die Analogie zwischen Schwere
 und Magnetismus ist sehr gross. --
 Schwere wirkt auf alle Körper
 Magnetismus nur auf einige.
 Schwere ist constant -- mag-
 netismus nicht.

Die Beobachtungen der Declination
 in Paris

1880	1663	1814
$10\frac{1}{2}^{\circ}$ west.	0	$22\frac{1}{2}^{\circ}$ west.

Inclination

1671	am heut. Tage.
750	67°

Für die letzten 100 Jahre sind noch keine
 so alten Beobachtungen.

Man unterscheidet zwei Seculäre
 Änderungen mit von den Änderungen
 im kurzen Zeitraume es sind
 die unregelmäßigen Änderungen.

Besonders hervorstechend sind diese
wenn ein Nordlicht merkbar
ist. — Es wird der Einfluss einer
solchen Änderung an weit entfernten
Orten bemerkbar. —

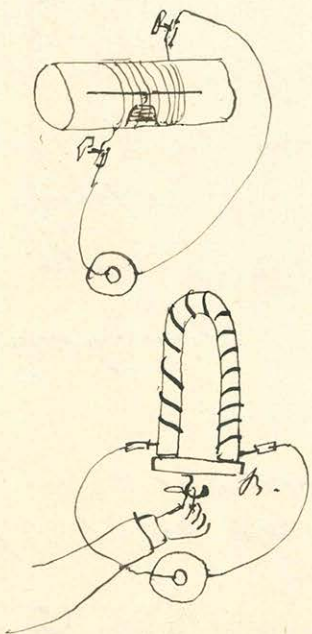
Uppsala, Kopenhagen, Göttingen, Berlin
bis Mailand werden gleich-
zeitig Beobachtungen gemacht es
sind diese aufzuführen in der
Beobachtung- des Magn. Kosm. ^{Fam. Weber 1839.}
Nordlichter rühren von electri-
schen Strömungen der Atmosphäre
her. — Die Ablenkungen des Stabes
des Magnetnadel sind noch un-
regelmäßiger als die des Barome-
terstandes. — Auch beim Magnet-
nadel eine tägliche Periode —
beim Sonnenanfgang bemerkt sind die

Nadel bei etwa 4 Uhr herum
 folgt - die Nadel springt dem
 Lauf der Sonne. -

Die Bewegung sind Velleblat
 folgen der Änderung der Wärme. -

Erregung des magnetischen Zustandes.

Um Studium magnetischer Erscheinungen
 sind besonders magnetische ~~Stoffe~~ ^{Erscheinungen}
 zu benutzen - welche durch elektrische
 Ströme erzeugt werden. -



Eine Nadel in der
 Spirale aufgestellt -
 stellt sich parallel
 der Axe der Spirale.

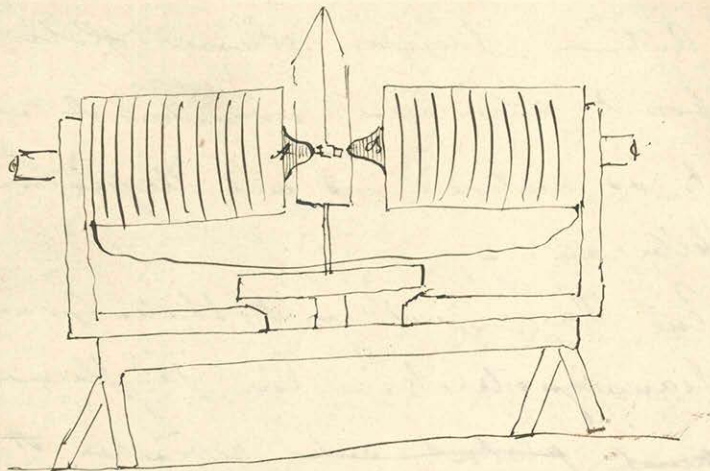
Ich kann das
 Gewicht D nicht
 abheben - unter
 breche ich den Strom
 dann bleibt D doch
 vom Haken - es
 ist der eine Pol

davon das auch in dem ^{Eisen} ~~Stange~~
 den magn. Plus n. d. h. in die
 Bestand eingeht. Diese Kraft
 nennt man die Coeritivkraft -
 je härter das Eisen ist um
 so größer ist seine Coeritiv-
 kraft. - Sie ähnlich wie Stahl
 und Eisen verhalten sich auch viele
 andere Körper - Faraday zeigte
 dass alle Körper ^{dem Einfluss des} gegen magnetische
 sich angesetzt sind. - Er unter-
 schied aber magnetische und
 diamagnetische Körper. - Ein
 Stück Eisen wird von einem mag-
 neten angezogen - so auch alle
 magnetische Körper - diamagnetische
 Körper werden abgestoßen. -



Magnetische Körper
 nehmen die Lage (1) an. -

Diamagnetische Körper
 die Lage (2) eine Äquatoriale.



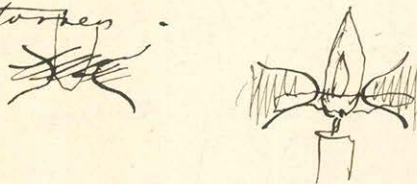
~~Durch ein Electro~~ Zwischen die
zwei Polen eines Electromagneten
A und B wird der Körper gebraucht.
Dessen magnetischer Zustand zu
untersuchen ist. -

Magnetische Körper sind z. B.

Eisen Ni. Cob. Mang. Chrom. Platin
Seyllack Turmalin - bringt man
diese zwischen A und B. Dann nehmen
sie eine axiale Stellung an. -
Diamagnetische Körper sind Ni. Pt.

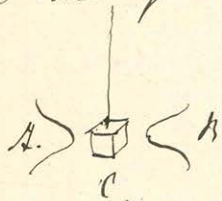
Antimon, Bleiglas, Wasser-Holz-
bringt man diese zwischen A und
B so nehmen sie eine äquatoriale
Stellung an. -

Eine Thanne ist im höchsten Grade
diamagnetisch. - Eine Tallyflamme
~~steht~~ ~~platt~~ ~~sich~~ ~~zwischen~~ ~~A~~
und B ^{gebrauch wird von} ~~ganz~~ ~~besonders~~ ~~von~~ ~~dearly~~
abgestoßen.



Hänges wie zwischen A und B eine
runde Blumensplatte an - sie hat
denn trotz ihrer runden Form
eine Gleichgewichtslage - es
ist hier ein Beweis dafür das
Krytalle magnetischen Kräfte
gegenüber sich nach verhalten,

Richtungen verschieden Verhalten.



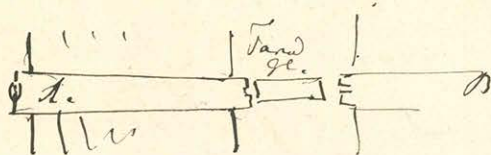
Ein Kupferwürfel ^C zw.
schen A und B wird
in schnelle Rotation
versetzt. — Sobald

A und B. Magnete
werden bleibt der Kupferwürfel
stehen — Ich kann ihn nicht
hand drehen & aber ich fühle
die Kraft welche ich zu über-
winden habe. — Die Erscheinung
ist eine Folge der in C erzeugten
induzierten Ströme. —

Faradays Entdeckungen haben auch
gezeigt, dass die magnetischen Ströme
auch auf Licht einwirken aus-
üben. —


Au dem habe ich Beweisen

sehr bleichhaltiges Glase. -
 beobachtete er dass dasselbe
 zwischen A und B gebracht -

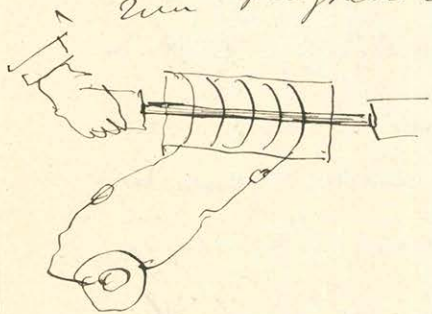


In A und B. zwei Aedale so
 gestellt dass man nicht sieht.
 sobald man die Enden A. B.
 magnetisch macht erblickt man
 ein Ocular O sieht - es ist
 dies eine Folge der Umkehrung
 der Polarisation welche durch
 den Magn. bewirkt wird. -

Le kleines Dre über die Kraft.
 um so unterwirft man das Mittel in einer ^{Concl.} ^{Magnete.}
 Ein Stab in die Richtung der End -
 magnetischen Kraft gehalten.
 wird magnetisch. -

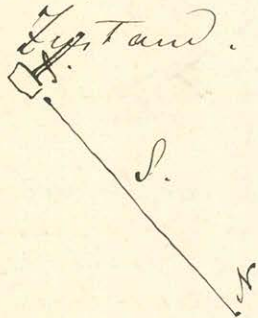
Um einen Stab zu magnetisieren
~~verfährt man folgendermaßen~~
 zieht man ihn längere Zeit
 an den Polen eines kräftigen
 Magneten vorbei. - 

Auch die electricischen Ströme
 bieten ein sehr bequemes Mittel
 zum magnetisieren. -



in Folge
 einer Temperatur
 ändrung bis zur
 Glühhitze ver-
 lüsst ein Magnet
 vollkommen seine
 Magn. Eigenschaften.
 Nach dem Abkühlen
 wird die Nadel
 von dem Magnete
 wieder angezogen.

Noch ein sehr räthselhafter Einfluss
 ist die der mechanischen Erschütterungen
 auf den magnetischen
 Zustand. -



Der Stab *S.* in die
 Richtung der Erd-
 magnetischen Kraft
 gelegt wird mag-
 netische - seine

~~seine~~ Magnetismus
 wird aber viel stärker geworden
 und zwar so dem der Kupfer-
 Drehte Stab auch nach Südwest
 richtich wird. -

! ? ! ? ! ? ! ? ! ? ! ? ! ? !

Electricität. -

Die Griechen beobachteten - die
ersten deren Natur zusammen-
zufassen an dem Electrostatische
nach der Natur. -

Gilbert unterschied erst in seiner
Buch etwa 1600 Magnetismus
von Electricität. -

~~Man~~ Freybarkeit - Glas
gerieben ziehen viel Papier-
stückchen an - andere weder
aber abgeworfen - und
eben dies letztere - sein
Besonderheit von den Mag-
netischen Vorcheinungen. -
Eine Holländermark Kupfer wird

Von geriebenen Glas und Bezel
auch wenn auferuhen dau ab-
gestorren. - Die Erklärung
der Erscheinungen geschieht
durch zwei ^{Leitungsarten} Arten von electri-
schen Flüssigkeiten. -
Ein jede Körper kann electrisch
werden - er müßte also in jedem
Körper die zwei Arten electri-
scher Flüssigkeiten zusammen-
gemischt sein. - Der Unterschied
magnetischer ~~Flüssigkeiten~~ und electri-
scher Flüssigkeiten ist die das
electrische Flüssigkeiten sich
bewegen können - was bei
den magnetischen Flüssigkeiten nicht
Der Fall sein kann. -

Die electrischen Flüßigkeiten
kommen in einem Körper sehr
gut - in dem andern nur mit
Überwindung eines gewisssen Wider-
standes sich bewegen. -
Hierauf beruht der Unterschied von
einem guten und schlecht leitenden
Körper. - Die Erde selbst ist
ein guter Leiter der Electricität
man kann deswegen auch keinen
Körper electricisieren welcher mit
der Erde in Verbindung steht.
Die Luft ist ein Isolator - wäre
sie es nicht denn könnte
wäre unsere Kenntnisse über
Electricität auch sehr geringlich -
ja vielleicht ganz nichtig. -

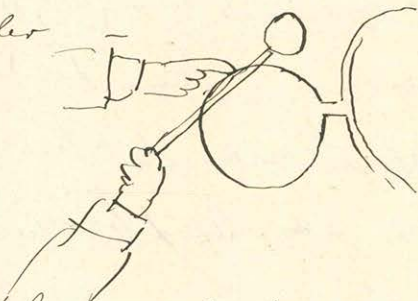
Bei einer Electrismaschine wird
die Electricität genau so erzeugt
wie ich es gestern bei der Reibung
einer Glasstange empfand. -

Das Eine Glascheibe wird durch
zwei Seiden Ketten welche mit
einem Amalgam überzogen sind
gehoben - es geht hier von der
Reibung auf die gleiche position
von Glas auf der Reibung negativer
Electricität. Die negative
Electricität der Reibung wird
durch eine gute Leiter der Erde
abgeführt. -

In der Grossen Sammelkugel Amunds
nach die Electricität - halte
ich eine andere Kugel über
entgegen dann erhält ich Funken

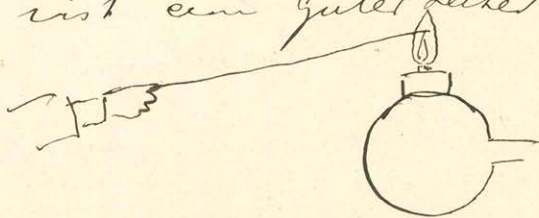
Die Luft meinen Körper in
die Erde fließen. - Ich kann
die Maschine so einrichten, daß
sie positive oder auch negative
Elektrizität erhält. -

Reibte ich die Kugel mit der
Hand so erhält ich keine
Funken mehr -



Die Funken bleiben aberhaupt fort
wenn ich die Kugel mit gutem
Leiter verbinde. -

Die Flamme ist ein guter Leiter

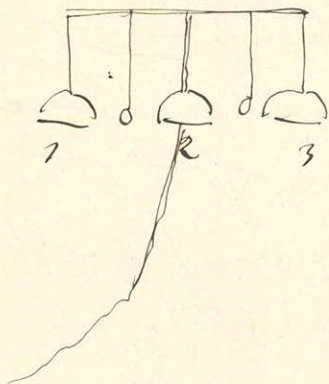


Es zeigt sich hier die bemerkenswerte
Erscheinung dass die Punkte auch
schon dann gerichtet werden -
wenn die Flamme ohne mit der
Endbohrer verbunden zu sein
in der Kugel brennt. -

Wasser ist ein guter Leiter -
Exper. - Ein Zylinder aus
welchem sehr schnell leitet
wird das Aufbleiben des Stabes
bewirken wenn es sehr gemacht
wird. -

Auf diese Eigenschaften des Wassers
beruht der Grund der so oft
zutretenden Mischlungen electrischer
Versuche. -

Versuch mit dem Electricischen Glocken-
spiel.



Die mittlere
Glocke 2 isolirt
1 und 3 nicht.

1 und 3 werden

Electrisirt -
die Kupelnen

Aufgezogen -

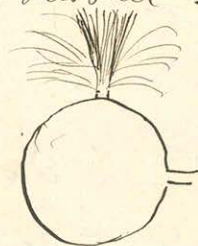
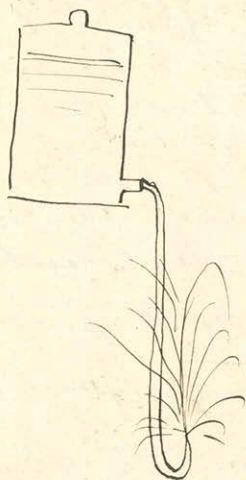
nach 2 abgezogen -

Durch diese die Electr. in die
Erde geleitet. Dann die Kün-
glichen wieder von 1 und 2
angestossen etc - es entsteht
ein höchst reizendes Gespiel. -

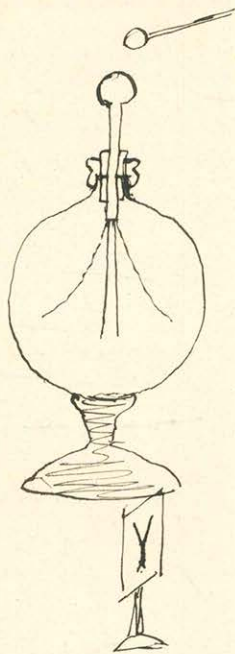
Experiment mit einem aufgezogenen
Wasserstrahl - Der Strahl brei-
tet sich aus - wenn die leitende Platte

Electrical wind . -

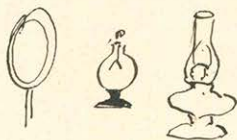
Nun ein Experiment
welches die Abstoßung
gleichartig elektrischer
Körpertheile zeigt
wird es durch mit
einem feinen Glas-
faden künstlich .



~~Auf die Abstoßung gleichartig~~
Auf derselben Eigenschaften ^{dar} gleichartig
Electriciteter Körper sich abstoßen,
beruhen auch die Electroetes .
Bennets Goldplate electrostat.

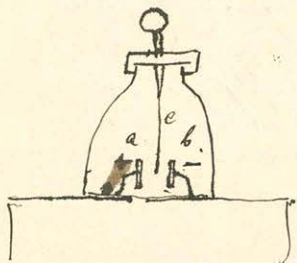


Die Goldblättchenwage,
um so mehr zu zeigen,
je grösser die zu-
gesetzte Electricitäts-
menge ist. -
Es wurde ein ^{objekt.} Bild
entworfen.



Schon bei ~~der~~ der Näherung ein
Electrischer Kugeln zu zeigen
die Goldblättchen. -

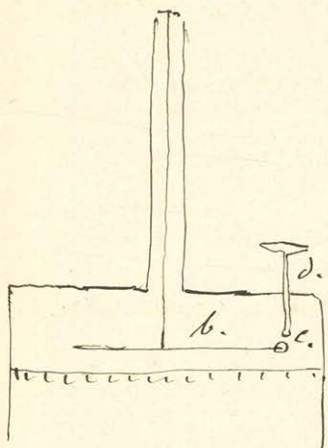
Viel empfindlicher als der Keimbau
ist das Pohnenburger - Fahr-
sche Electrometer



a und b sind 2
Electrische Pole -
Das Goldblättchen

a ist zwischen beiden im Gleichgewicht. - Wird dem Platin + Electro. zugeführt dann schließt man an - aa - und über -
- Electro. zugeführt dann wird ^{man} + anstoßen. - ~~geschlossene~~
Ein Objectives Bild dargestellt. -
Dieses große Vorzug dieses Electroretes besteht darin dass man mit Hilfe eines positiven und des negativen Electro. unterschieden kann - und dann durch Veränderung der Entfernung von a und b die Empfindlichkeit des Apparates reguliert werden kann. -

Die Coulomb'sche Drehwaage.

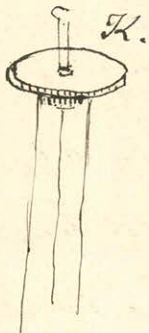


An dem Ende einer
Isulirten ^{Spindel} Holzstange
ein Holländermaas-
Kugelmess c mit
Gold überzogen.
Ein Elektrische
Kugel d ausgefüllt
mit e abgeleitet.

und in dem ablesbaren Winkel
welchen Ausschlagwinkel der
Nadeln ist ein Maas der
Electricität gegeben.

Coulomb kam da zur Erkenntnis
des Gesetzes - dass die Kraft
welche zwei elektr. die Thun-
keits theilchen auf einander ausüben
mit dem Quadrate der Entfernung

umgekehrt proportional ist -



~~Die Platte~~

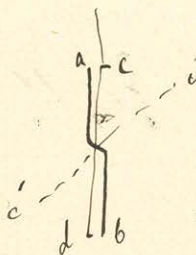
Durch eine Kreistheile
 über Punkte Coulomb
 den Thomson Winkel
 messbar.
 veränder. - und so

Kann es zur Ergänzung

deines Gesetzes. -

Das Thomson'sche Electrometer. -

Die Empfindlichkeit eines Thomson'schen Electrometers wird noch viel größer wenn man die eine Platte stehen lässt die andere aufhängen



cd aufgehängt
 ab fest -
 werden diese gleichartig
 elektrisch - dann muss
 cd barbar. c'd' an -

Pelletier construite ein solches

Electrometer. --

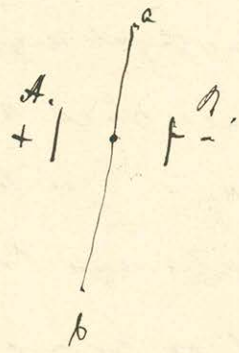
Es auf Glasfaden aufgebängt -
die Kraft mit welcher sich ab
ab. tonen ist mit dem Quad.
rate der Electricitätsmenge proportional,
also bei 100 mal so grosser
Electricitätsstärke nur 10 mal
so grosser Ausschlag. -

Bei dem Rohrerbergschen Electro-
meter ist das Verhältnis der
ab. tonenden Kraft - somit der
Electricitätsmenge - ^{der} ersten
Potenz proportional. -

Man könnte nun ein Electro-
meter construiren welches endlos
Rohrerbergschen stellt wie das

Peltier'sche von Siemens'sche.

Es wäre ein ^{Die} Apparat, welcher von



A einem ein einem

Glasfaden aufgehängten
Stäbchen besteht -
zwischen zwei Polen.

Wird die Platte

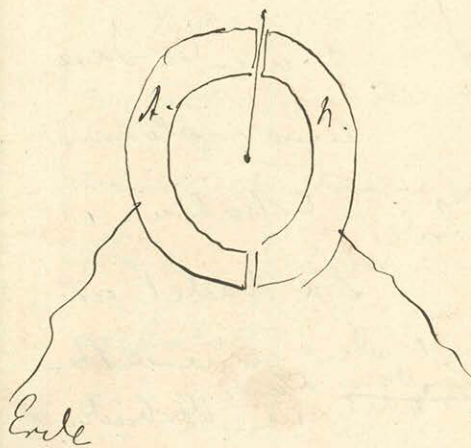
A elektrisiert -

B mit der Erde in Verbindung
und der elektrische Zustand von
ab immer derselbe. - Dann

ist die Empfindlichkeit um
so größer je grösser die Elektr.
Lität mehr von ab - es wäre
also möglich ein beliebig empfind-
liches Electrometer zu construieren.

Der Empfindlichkeit steht dann
die kleine Elektr.-menge der Pole
entgegen. —

Thomson gelang eine Gestalt
der Pole zu finden wobei die
Nadel eine schiefe Lage hielt.
Die Pole bildete er aus zwei
concentr. Halbkugeln.



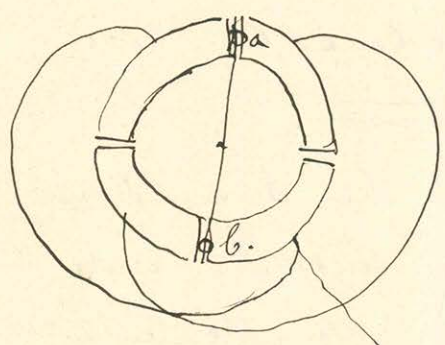
bei A. und h.
mit der Erde
in Verbindung
steht die
Nadel ruhig.
Sobald A.

Erde isoliert und
dann elektrisirt

wird bewegt sich
die Nadel — sie ist mit einem

Prinzip verstehen. - Ähnlicher
 Apparat wie der Gauss'sche.

Dies ist das Prinzip
 an dem Apparate u. d. des
 Pary an 4 Theile gelassen



Die zwei Theile
 a und b
 sind elektrisch
 verbunden diese
 einer elektrischen
 Schaltung.

Erde.

Die Nadel ist

mit der inneren
 einer ~~Leitenden~~ ~~Fläche~~ Verbindung
 des Nadel in Verbindung.

Die Bedingung der Gleichvertheilung
wirkt der Electricität ~~in~~
dass das electrische Potential
in jedem Punkte des Leiters ~~es~~ ^{gleich} sei.
Potential ist nicht, andere als
electrische Spannung. -

Hieraus folgt der Satz dass
bei ~~wegen~~ einer beliebigen
gestalt des Körpers ~~die~~ ^{der} ~~Electricität~~
erklärt werden muss ~~in~~ ^{dem} ~~man~~
nimmt dass alle freie Electrici-
tät sich nur an der Oberfläche
vorfindet. -

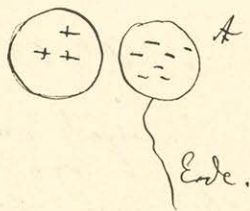
Ein Beweis hierfür kann sein -
dass wenn man eine Kugel
und eine hohle Kugel von
derselben Oberfläche und ^{von} ~~dem~~

selben Stoffe in Verbindung
gebracht - ~~ganz~~ die Elektrizität
in ganz gleiche zwei Theile.

Die Dichtigkeit der Elektrizität
ist die Menge der Elektrizität
auf irgend einer Fläche dividirt
durch die F Grösse der selben.

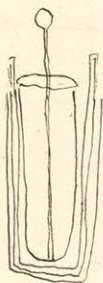
Die mathematische Theorie der
Elektrizität sagt auch aus, dass
die Dichtigkeit der Elektrizität
an einer Spitze unendlich gross
sein muss

Es ist nicht un-
möglich die Elektrizität
gebundene



Kommt jetzt die Leitung mit der Erde
für den Strom ist nun die freie negative
Elektrizität.

Leydener Flasche.



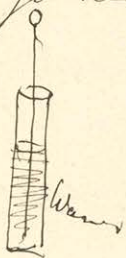
Man sieht man die
Äußere und innere
Belagung eben geladenen
Leydener Flasche und
es entsteht ein starkes
Funken.

Funkens -

Nimmt man die Theile einer
geladenen Flasche auseinander
so sehen man nur das Glas ist
neutral man nach dem zu-
sammenbringen doch den Funken.
Es ist dies ein Beweis dafür
dass die Elektrizität eben nicht
eigentlich an der Glasoberfläche
haftet.

Die Leydener Plänke wurde
gleichzeitig von Muscherbrock
in Leyden und von Meiss
in Kamin erprobt. — Dr.
Mischerbrock wollte das
Verhalten des elektrischen
Wassers untersuchen —

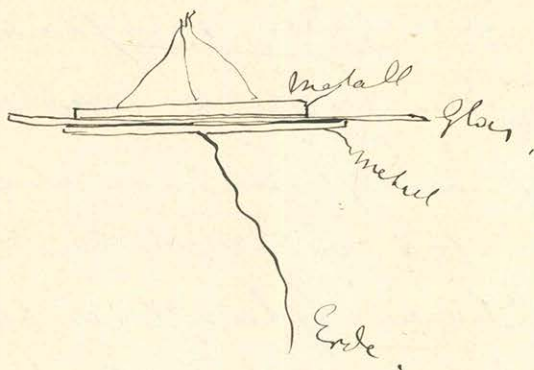
Er stellte einen Leiter auf
und elektrisierte — sobald
er dieses berührte empfand
er einen starken Schlag und
erschrocken weg — er
stellte hier unversehrt eine
Leydener Plänke zusammen. —



Die Form der Plänke
ist ungenügend, aber
nicht wesentlich

Das Instrument ist eine Franklin-
sche Tafel. -

Ein Modell einer Franklin'schen
Tafel setzte ich zusammen. -

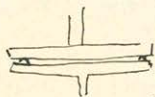


Die obere Metalltafel wird mit
der Electris-Maschine in Ver-
bindung gesetzt. - Nach dem
ersten Versuch kam ich nicht nach
dem zweiten war geringeres
erhalten - es ist die
Folge davon dass die Electr.
~~nicht~~ etwas mehr von Glasstrom.

Ist die Tafel schon entladen -
so hebe ich die obere Metall
Tafel ab dann erhalte ich
wie der obere noch einen kleinen
Funken - und dies so oft ich
auch den Versuch wiederhole.
Es bleibt am Glase noch etwas
electrisität vorhanden -
auf der Oberen Glasfläche bleibt
positive Electr. - Daraus
wird in der Oberen Metall
Tafel positive negativ. Electris-
gebunden - aufgehoben wenn
man dann diese entladen. -
In vielen stimmt diese Tafel
mit einem Electrophor zusammen -
Volta merkte diese Electris-
itätsquelle nicht an. -

Ein Glas Reiben wird durch
 Reiben mit einem Tuche schwarze
 negativ electrisirt — Die Metalle-
 platte mit ihm in Verbindung
 gebracht enthält dann posi-
 tive gebundene Electricität.
 So oft der Deckel aufgehoben
 wird kann man eine Funke
 erhalten — So ein Electro-
 phor behält wochenlang
 seine Electricität. —

Condensator. Mit Hilfe dieser

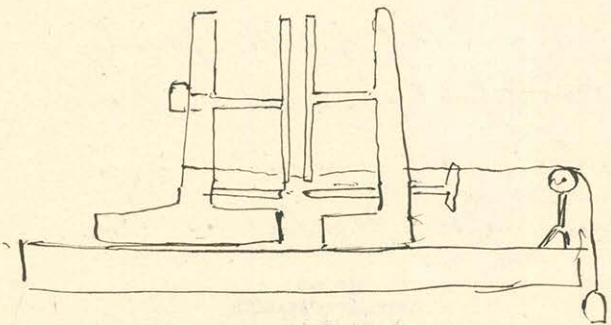


Vorrichtung wird
 es möglich aus
 derselben Electri-
 zitätsquelle größere
 Mengen von Electricität auf
 zu sammeln. —

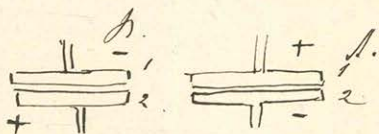
Man kann die Evolution der

Platin. Durch schellack Knöpfchen
 aber auch durch eine Firnis-
 schicht bewahrt werden - -
 Die Unversehrtheit einer völlig
 Condensator ist ~~unmöglich~~ ^{besteht} in
 in dem selbst, die schlecht
 leitenden Isolatoren Acetosität
 annehmen können - in diesem
 Falle aber können so diese
 Elektrolyt nur sehr schwer
 los. -

Bei Kohlrausch's Condensator
 ist der Isolator nur eine
 dünne Luftschicht. -



Mit Hilfe zweier Condensatoren
 wird es möglich die Elektricität
 in sehr hohem Maasse zu steigern.

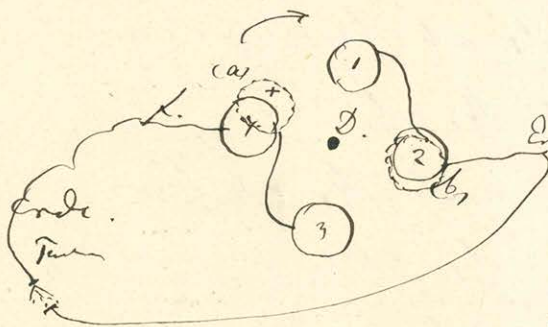


Man nimmt A_1 ab berührt dann
 A_2 und legt B_1 ab —
 Dann nehme ich B_1 ab berührt
 A_2 und legt A_1 ab — und
 so weiter — bei jeder dieser
 Operationen wird die Elektricitäts-
 menge verdoppelt —
 Man nennt so eine Vorrichtung
 Duplicitas .

In neuerer Zeit construirte Folger
 ein Holz Electroisomeres
 welche auf dem Principe der Dup-

licatos beruhen. -

Durch eine Drehung um eine feste
 Kammer derselbe erreichen wie
 bei ~~jed~~ dem Uebersetzen des
 Duplicitons. -



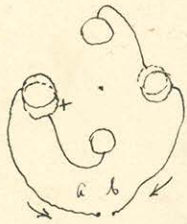
D Drehungen

1 2 3 4

Ende vier Condensator
 Platten um D
 Dreht an.

Dre Punkte $a, b, c, d,$
 Platten sind pm

und liegen etwas tiefer. -



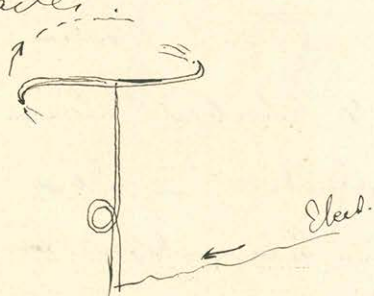
A eine Feder welche zur ab
 leitung zur Erde dienen muss

ist dann a + Electrostat dann
 wird es 4 negativ. - die
 kommt dann an

Die eine Seite scheibe weiss + die
andere - elektrisch - Die Elektri-
zität wärmt + innerpost und wär-
men a und b sprunzen Feuchten
durch. - Bei der Anwendung des
Modells wird die Gefahr einer
abst. Entladung sehr gross -
Sie wird kleiner wenn die Scheiben
sehr klein sind. - So kann
man statt den 4 Scheiben einen
Glascheibe anwenden - Die
Rolle der Federn übernehmen dann
Folien welche zu der Glascheibe
oder nahe liegen. - Die Empfindlich-
keit dieses Menschen gegen Feuch-
tigkeit ist sehr gross. -
Doweyers wird sie in eine
Art von Ofen geleitet. - Die
Platten sind aus halbleitem ^{als} papier gebildet.

Durch Anwendung eines überab-
 gen Conductors kann auch die
 Ansammlung der Electricität
 bewirkt werden.

Die Auströmung der Electricität
 aus einer Spitze wird erleichtert
 mit Hilfe eines electrischen Fly-
 rades.



Die spitzen
 electrischen
 Dre theilig
 in ihrer Nähe
 mit Gleichmäh-
 niger Electri-
 cität - 2

stossen sich dem spitze und
 Luft ab - und es tritt eine
 Erscheinung ein, ähnlich wie
 beim Segner'schen Wasserrade.

Dieselbe Erscheinung kann auch
 durch Auströmen der Gelenken

Electricität des Rades bewirkt
werden. —

Blitzableiter. —

Bei dem Experimente um die
Leitfähigkeit der Luft zu
zeigen — zeigte sich die merk-
würdige Erscheinung dass die
Wolken kleiner werden wenn
eine Platte am Condensator
sich befindet — es ist dies
eine Folge der Actionen
der Electricität in Gitter-
Zustand eine Lampe an welche
mit zwei Quadranten des
Thomson'schen, Electrometers
in ~~Verbindung~~^{Verbindung} steht dass
Leuchtlicht sogleich ein An-
zeichen des Flammenbildes —
es ist dies eine Folge der Electri.

Stärke welche im Inneren
vertheilt durch das aufsteigt.
wird. Wird die Platte
electricisirt dann strömt sie
herab aus und es be-
steht in der entgegen gesetzten
Richtung löst sich keine her-
Die Eigenschaften der Platten
Electricität einzuwirken
kann benutzt werden einen
Körper vollkommen unelectricis
zu machen.

Die Erde und die Atmosphäre ist
auch electricis.

↓ +

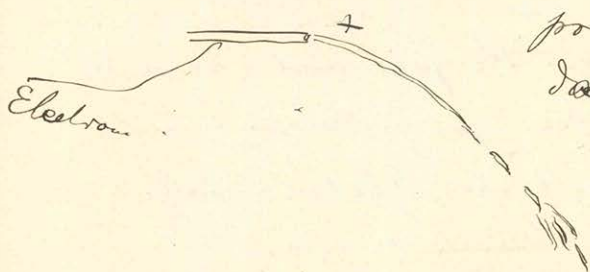
— — — — —

Mit Hilfe
eines Stabes
die überene
metallene

Lampe brennt und mit einem
 Electrometer verbunden ist - Man
 die durch Electridität erzeugten
 • Wenden - Die aufsteigenden
 Verbrennungsprodukte werden
 negativ electrisch als das
 Strom herunter positiv, -
 das ist dann ein Electromotor
 zu werden. -

Quantität nennt man die
 Electridität - nach Thomson durch
 einen aufsteigenden Wassertrahl.

Jeder Teil des
 lösenden Theiles
 positiv electrisch
 die Electromotor
 als negativ.



Erregung der Electricität.

Als Quelle der Electricität benützte
wir bei jetzt nur Reibung.

Man hat gefunden dass eine Reihe auf-

zustellen ist in welcher wenn irgend

ein Körper mit einem Andern ^{des Reims} gerieben

wird es ^{positiv oder negativ.} positive Electricität annimmt

Es ist diese Spannungsreihe

+

Petr

Wolle

Glas

Harz

Metall

Collodium

Klebebaumwolle.

—

Irgend zwei Körper mit einander
gerieben erzeugen Wärme nicht
da ist es mit der Electricität, es-
regung bei & durch Wärme.

Durch Reibung homogener Körper
wird nie Electricität erzeugt. -
Electricität hoch bei jeder Trennung
zweier Körper auf. -

Mit Hilfe des Thomson'schen
Electrometers wurde gezeigt dass
bei Trennung von Hy und
Glas - das Glas positiv
das Quecksilber negativ wird.

Eine sehr geringe Oberflächen
Veränderung kann bewirken dass
der Körper erst mit demselben
Körper gerieben bald positiv
bald negative Electricität an-

nimmt. Auch Glas verändert
sich auf diese Weise - wenn
man es rein Perpetuum lange
Zeit mit ~~Quecksilber~~ einer
Flamme berührt - so erhält


es die Eigenschaften mit Beschle-
siger gerieben negative
Elektrizität anzunehmen. -
Man hebt diese Eigenschaften
der Platte auf wenn man sie
mit etwas feinsten abweicht,
und dann trocken macht. -
Die Reibung erzeugt die Elektri-
zitätsmenge in Keines Weise
der Beschaffenheit der Nadel wird
gar nicht größer wenn ich
die Glasplatte an dem Buch-
scheibe reibe. -
Nur bei rauhen Oberflächen
die Reibung von Nuten. -
Reibung erzeugt auch bei wei-
genen Leitern Elektrizität. -

Opus Elect. 4.

So ein Kupfer und eine Zink-
platte zusammengebracht dem
abformen wird die - und
2. + Electricität. -

Auch wenn Wasser von
einem Metall gelöst wird
entsteht Electricität. -

Der Versuch ist schwer
beizubringen. In Wasser
führt Volte ein

 Platztropfen gleich gemacht.
Kupferblech isoliert.

Wenn der Tropfen gleich ist
dann kann sich Wasser herein Tropfen
es wird dieser dann fortgeschritten
die abprallenden Wassertröpfchen

schonen + Electrisität mit,
und der Trogel wird negativ
electrisch wie dies an dem
Ausgange des Electrometers
zu sehen ist. -

Volta schloste die Ursache
dadurch denn er behauptete das
Wasser verdampfen positiv
electrisch wird - seinen
Schluss wurde viel Wahr-

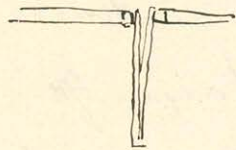
heit bezeugt. - Im 18^{ten}
bestätigte dies ein Ereignis
Ein Arbeiter öffnete das Ventil
eines Dampfkesels - und
kam mit seiner Hand in den
Dampfstrahl - er erhielt
da einen colossalen Schlag.

Kommission konstruierte auf
dieser Prinzip eine Hydro-
electromaschine. - Später
versuchte wiederholten die An-
schauung Volta's und zeigte
dann die Wirkbarkeit der
Menschlein nur von der Rei-
bung des Wassers mit dem
Metalle herrührt. - Nun
nun noch heutige Tage ge-
sehen von der Atmosph.
Electricität nichts gewisses
zu wissen. -

Zu Reihe Kreide Thälchen auf
ein Kupferblech welches mit dem
Electrom. in Verbindung steht
Es zeigt sich ein Annehmliche
Pulsation.

Es ist dies ein Fall bei wel-
chem die Trennung homogener
Körpertheile Elektricität her-
vorrufft. -

Lidkerer zeigt die Erscheinung
der Trennung zweier Glasflächen,
wobei die eine + die andere -
Elektricität aufnimmt. -



Ich erreisse das
Glasflächen. -

Die räthselhaftigkeit
dieser Erscheinung ist
noch höchst räthsel-
haft. - All diese Ver-

suche zeigten das freie Elektri-
cität bei Trennung erregter
gewisser Electr. Krystalle wie
Turmalin haben die erwähnte

Eigenschaft mäßig erwärmt
Freie Elektricität zu geben. -

Bei Erwärmung wird das eine
Ende + das andere - Elektrisch.

Man nennt diese Elektricität
Pyroelectricität der Natur ist
unverwundlich es findet nur an,
wobei dem ^{an} Hoher & Wärmegrad
erforderlich ist. -

Ein vorher unbekannter
Turmalin Körper soll wurde
erwärmte - und es zeigte sich
das ein seines Enden + die andere
- elektrisch. -

Man nennt an dem diese
Ercheinung nur bei Abkühlung
oder Erwärmung ein solches
entsteht. -

Das Ende welche dem Condensator
+ Wind wird bei der Abkühlung
- elektrisch -

Welche der Enden bei Erwärmen
+ Wind kann man aus der
Krytalloxygraphen oder Be-
schaffenheit der Enden a priori
entscheiden.

Die Elektrolytsergebnisse
bei der Trennung stellen
die Frage auf ob die Trennung
der Elektrolyt bei der Trennung
oder bei der Verbindung
von zwei heterogenen Platten
geschieht.

Wieder mit Ruhbramst's
Condensator.

Statt der Goldplatten sein
Zink und eine Kupferplatte
eine Platte Cu. mit dem Elektro.
die andere Zn. mit derselben
in Verbindung.

Die beiden Platten bringe ich
in Verbindung durch ein Nügel
welcher halb von Cu halb
von Zn gebildet ist. -

Ich berühre Cu mit Zn,
und Zn mit Cu.

Nehme ich den Nügel ab.
und entferne die Platten
dann zeigt die Cu Platte
negative Electricität.

Aus diesem Versuche ist es
zu schließen dass zwei Leiter

Dadurch electricisch werden dass
sie in Berührung gebracht
werden.

Die Electricische Differenz zweier Leiter
hängt ausschließlich ab von
der chemischen Natur der Leiter
und nicht etwa von der Gestalt
derselben ab. —

Fluke ich ergebe drei Metalle
A B und C. so kann ich
von der electricischen Differenz
zwischen je zweier derselben
sprechen

(A, C) (A, B) (B, C)

die die 3 electricischen Differenzen
Es ist dann

$$(A, C) = (A, B) + (B, C)$$

Künftlichen Metalle lassen
sich in eine Reihe zusammenstellen,
so dass die Differenz zwischen
Benachbarten und einander der
Reihe gleich sei - ^{für den Fall} der elektr.
Differenz, ~~zu~~ dieses mit einem
Mittel durch und dann dieses
Mittel durch mit dem anderen. -
Nicht alle Leiter folgen der
Spannungsreihe - Platinreihe
folgt dem Gesetze nicht.
Schon Volta entdeckte das die Platin-
reihen dem Gesetze der Spannungsreihe
nicht folgen - Volta erhielt schon
auch sehr grosse elektrische Span-
nungen er setzte eine Zinkplatte
~~in~~ eine Kupferplatte in verdünnter
aber diese mit Platinreihe verbunden

Tuchscheibe. - Dadurch dass die
 Thümpelheit demtzu Gerette der
 Graunpweiche nicht unterliegt,
 wird erreicht das die Elektroise
 Graunp in den Kupfer und der
 Zinkplatten ungleich ist. -
 Auf ein ganz ähnliches System
 kann man auch eine Säule
 aufstellen, ~~wobei man die zwei~~
 indem man die Platten in die
 Thümpelheiten selbst einbaut.

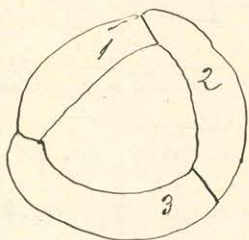


hat 2

Ähnlich ist bei
 einer Apparatur

Kiste mit einer chemischen klei-
 nen Batterie von 20 Elementen
 gefüllt. - Ist eine Pol zur
 Erde geleitet, so wird der Strom

freie Electricität enthalten, welche schon, direct mit dem Galv. met. verbunden wahrnehmbar ist. -



Die electricischen Spannungen der einzelnen Leiter zu

$$S_1 \quad S_2 \quad S_3$$

$$S_1 - S_2 = (1, 2)$$

$$S_2 - S_3 = (2, 3)$$

$$S_1 - S_3 = (1, 3)$$

Durch Addition der beiden ersten

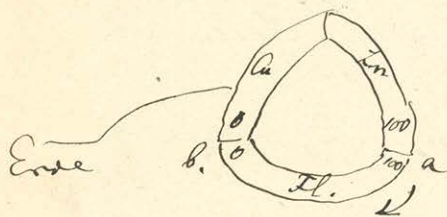
$$S_1 - S_3 = (1, 2) + (2, 3)$$

Also muss beim Gleichgewichte.

$$(1, 3) = (1, 2) + (2, 3)$$

Also bei einem solchen in sich selbst verwickelten Systeme ist Gleichgewicht der Electricität nur.

in dem Falle möglich dass die
drei Leiter dem Gesetze der Fran-
ney'sche gehorchen, dann ist
Leiter erster Ordnung sind.



in der Hinsicht
müsste also auf einer
Seite 0 auf der andern
100 sein - es wär
also die Positive Electricität bei
a überfließen gehen b. -
Es kann die Positive Electricität
nur durchfließen wenn die ne-
gative Electricität im entgegen-
gesetzten Sinne strömt. - Man sagt
ein Strom fließt von A von B.
wenn der positive Strom diese
Richtung hat. -

Vorstellung über Bewegung der Electr. Stromes.

Die Menge elektricität welche
 in der Zeit ein heft durch \mathcal{E} Ein.
 keil des Querschnittes fließt ist die
 Intensität des elektrischen Stromes,
 Die electromotorische Kraft.
 ist die Summe der Electricischen
 Differenzen zweier sich berührender
 Leiter, — Die electromotorische
 Kraft ist mit der Intensität
 direct proportional, — Die
 Intensität des elektrischen Stromes
 ist um so kleiner je ~~länger~~
 der Leiter und um so größer
 je größer der Querschnitt desselben.
 Nach dem Ohmschen Satze ist

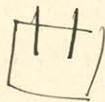
$$i = \frac{\mathcal{E}}{w}$$

Es ist die Länge g der Querschnitt
 & die Leitfähigkeit σ des Leiters
 dann ist

$$w_1 = \frac{L_1}{g \cdot d_1}$$

Hat der Leiter die Gestalt eines
 Drahtes dann ist Länge und Quer-
 schnitt leicht zu unterscheiden
 ist der Leiter von anderer Form
 dann ist die Länge immer in
 Sinne der Electrisitätsbewegung
 der Querschnitt senkrecht auf
 diese Richtung zu wählen.

Bei einem Elemente ist die Größe
 der Kupfer- und Zink-
 platten die Länge des
 Leiters.



Die Größe
 der räumlichen Ausdehnung
 Fläche der Querschnitt derselben.

Sei eine Schleife

m. Fl. m. m.
1 2 3 4 Dan

$$E = (1,2) + (2,3) + (3,4) + (4,1)$$

aber $(3,4) + (4,1) = (3,1)$

also $E = (1,2) + (2,3) + (3,1)$

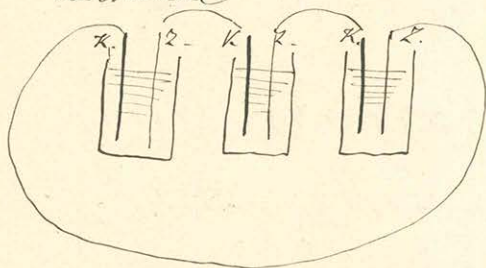
also die Natur von 4 von
keinem Einflusse. - Man kann
also von ~~der~~ ^{der} Elektronen-
schen Kraft ~~der~~ ^{eines Elementar-}

Zwecken ohne auf die chem.
Beschaffenheit des schließenden
Metalldrahtes Rücksicht zu
nehmen.

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Der Widerstand ~~der~~ ^{der} Ebene
ist ~~unabhängig~~ ^{unabhängig} der Wider-
stand ~~der~~ ^{der} Flussschicht
welche zwischen den beiden Metall-
platten sich befindet. - Der Wider-
stand der Metallplatte ist ~~unabhängig~~ ^{unabhängig}

Säulenförmige Anordnung mehrerer
Elemente



Wie wollen
hier die Intensität i des Stroms in dem Schmelzdraht aufsuchen. - Ist

die Elektromotorische

Kraft eines Elementes E , und n
die Zahl der Elemente - so ist

$$i = \frac{n \cdot E}{\rho + n w}$$

ρ der Widerstand des Schmelzdrahtes -

Die Widerstände der einzelnen Verbindungsdrähte vernachlässige ich.

ist w der ~~Widerstand~~ Widerstand eines Elementes. - Also aus

$$i = \frac{E}{\frac{\rho}{n} + w}$$

Je größer die Zahl der Elemente um so stärker der Strom. -

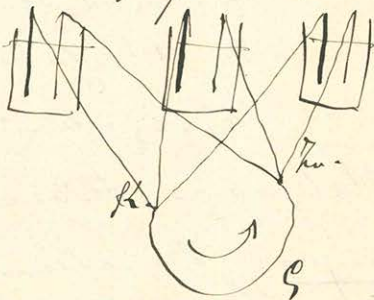
Ist q sehr klein gegen ω dann
ist n nahezu

$$i = \frac{E}{\omega}$$

und der Strom wird nicht stark,
wenn ich auch 100 Elemente annehme
Wenn dagegen ω gegen q verhältnis
dann ist

$$i = \frac{nE}{q}$$

Soll in einem Leiter von kleinem
Widerstand ein starker Strom
erzeugt werden dann wird folgende
Anordnung getroffen.



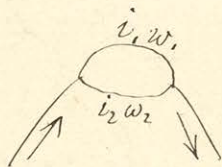
Es erschien
Augenblicke
das Ohm'sche
Gesetz hier nicht
anwendbar.
Sind die Verhältnisse

Drähle sehr dicht dann kann
man alle Elemente, als ein Element
betrachten. - Und dann ist:

$$i = \frac{E}{\rho + \frac{\omega}{n}}$$

Es reicht die Gleichung das die
getroffene Anwendung eben in den
Fällen anzuwenden ist t in welchen
die Säulenartige ihren Dienst
versucht. -

Stromverweigerung. Die Theilung

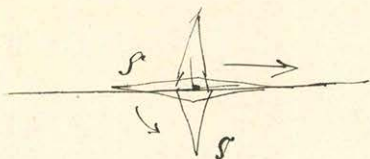


Stromes geschieht
hier nach dem
Kreistropfengesetz

$$i_1 : i_2 = w_2 : w_1$$

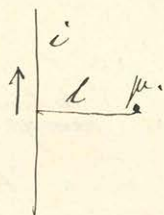
Wiskungen Stationärer Flöme. -

Töne wiskungen. Die selben bestehen
ausschließlich in magnetischen
Kräften. -



Die neue Richtung der Nadel ist
senkrecht auf der Ebene welche
geleitet wird durch den Strom
und den Pol.

Ampère'sche Regel. -



Die Richtung ^{des Kraft} des
bestimmt. - ^{Werte} ^{halten}
Größe ^{erhalten}
Zitat - ^{halten} ^{wi}
wie aus der Glei-
chung:

Der Draht

$$= \frac{\mu \cdot i}{l}$$

Der Draht ist von Drähten
verschiedener Materie und Dicke
zusammengesetzt. Hieraus sieht
man wie der Widerstand des Lei-

tes von keinem Einflusse ist
auf die Ablenkung. -

Laplace und Poisson ^{leiteten} ~~haben~~ den Aus-
druck $\frac{i \mu a}{r}$ ab.

Die leiteten auch die Gesetze der
Elementarwirkung ab. -

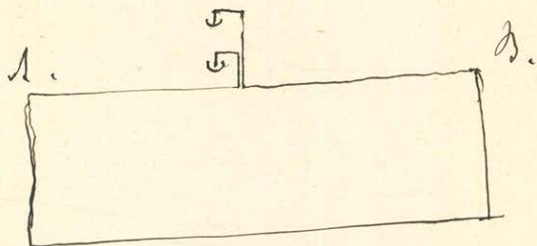


$$H_s = \frac{\mu i a \sin \mu}{r^2} \text{ Factor,}$$

der Factor hängt von
den Einheiten der ~~einheit~~ ^{betraucht}
teten Grösse ab. - Die Einheit
des Stromstärke \sim werden so
empfehlen dass

$$H_s = \frac{\mu i a \sin \mu}{r^2}$$

Nach dem Ampère'schen Satz
lässt sich jedes geschlossene
Strom durch eine magnetische Schlei-
ce ersetzen. -



Strom eine

raum

Ich habe
 hier einen
 geschlossenen
 Strom
 und ich
 habe die