

*Über elektrische Entladung und Induction.*Von **J. Odstrčil** und **F. Studnička**.

Eleven am k. k. physikalischen Institute.

Aus den früheren Untersuchungen, die im k. k. physikalischen Institute über die elektrische Entladung und die dabei stattfindende Induction durchgeführt wurden ¹⁾, ergab sich folgender sehr einfache und wichtige Satz:

Wird einem Leiter, durch den eine elektrische Entladung Θ durchgeht, ein zweiter Leiter genähert, dessen Enden zu den Belegungen einer isolirten Batterie führen, so tritt eine eigenthümliche Theilung ein; der Entladungsstrom selbst wird geschwächt und im benachbarten Leiter ein Strom inducirt, so zwar, dass stets die Relation

$$\mathcal{S} + \alpha \mathcal{S}' = \Theta$$

besteht, wobei α eine dem ganzen Beobachtungssysteme angehörende Constante bedeutet.

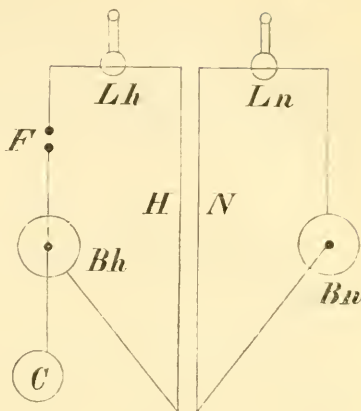
Soll nun diese schon bewiesene Relation sammt den anderen Ergebnissen die Basis einer künftigen analytischen Behandlung der Erscheinungen des inducirten Stromes der Nebenbatterie werden, so ist es zunächst von grosser Wichtigkeit, die Constante dieser Induction, α nämlich, nach allen Seiten hin näher kennen zu lernen und festzustellen, wovon sie abhängig ist. Diese Frage experimentell zu beantworten, war der Zweck unserer Untersuchung.

Die Anordnung des angewendeten Apparates war ähnlich einer in der früher erwähnten Abhandlung ²⁾ und ist aus beigefügtem

¹⁾ Blaserna, „Über den inducirten Strom der Nebenbatterie.“ Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie, Band XXXII, dann Band XXXVI und „Über die elektrische Entladung und Induction“ Band XXXVII.

²⁾ Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaft, Band XXXVII.

Schema zu ersehen, wo C den Conductor einer dreischiebigen Winter'schen Elektrisirmaschine, B_h die Batterie des Hauptdrathes, B_n jene des Nebendrathes, F das Funkenmikrometer, L_h das Riess'sche Luftthermometer im Hauptdrathe, L_n ein ähnliches im Nebendrath bedeutet.



Was das Verhältniss dieser beiden bei unseren Untersuchungen angewandten Thermometer betrifft, so sei im Allgemeinen

gesagt, dass L_n viel empfindlicher war als L_h , was sich auch bei der oft schwachen Induction als sehr nützlich erwies; doch war es nicht nothwendig, jedesmal das Verhältniss beider Luftthermometer, das durch eine Änderung der Neigung des einen oder des anderen sich änderte, genau zu bestimmen, da aus der Relation

$$\mathcal{S} + \alpha \mathcal{S}' = \Theta$$

sich

$$\alpha = \frac{\Theta - \mathcal{S}}{\mathcal{S}'}$$

ergibt, so dass man sowohl Θ als auch \mathcal{S} mit einem constanten Factor, der Verhältnisszahl der Werthe der beiden Anschläge, zu multipliciren hätte und

$$\alpha = n \cdot \frac{\Theta - \mathcal{S}}{\mathcal{S}'}$$

erhielte, was wohl auf die absolute Grösse des α einen Einfluss hat, bei der Untersuchung der Änderung desselben jedoch unberücksichtigt bleiben darf und dies um so mehr, als man dadurch einer Multiplication der bei jedem Experiment unvermeidlich vorkommenden Fehler leicht und mit Vortheil ausweichen kann. Alle weiter anzuführenden Werthe des α sind also aus diesem Grunde nicht auf ihre wahre Grösse reducirt worden.

Im Beobachtungssystem, wie es von uns angewendet wurde, sind nun folgende variable Elemente:

1. Die Distanz des Funkenmikrometers.
2. Die Distanz der parallelen Dräthe.
3. Die Länge derselben.
4. Das Oberflächenverhältniss der eingeschalteten Flaschen.

Um das Verhalten der Constanten α bei Änderung irgend eines von diesen vier Elementen festzustellen, machten wir daher vier Reihen von Beobachtungen und zwar so, dass jedesmal ein Element als variabel, die übrigen als constant angenommen wurden.

I. Versuchsreihe.

Die Funkenmikrometerdistanz veränderlich, die übrigen Elemente constant.

Da aus einer schon früher gemachten Beobachtungsreihe ¹⁾ sich α von der Distanz des Funkenmikrometers unabhängig zeigte, so hatten wir nur nothwendig, grössere Intervalle zu nehmen und so einfacher die Unabhängigkeit zu constatiren; doch war es nicht möglich, weit entfernte Grenzen zu wählen, da bei zu kleinen Distanzen die Ausschläge zu unbedeutend, bei sehr grossen hingegen unsicher waren, wobei wir noch überdies eine Beschädigung des Luftthermometers fürchten mussten.

Im folgenden sind die gemachten Versuche angeführt; α bedeutet die variable Funkenmikrometerdistanz.

Versuch I.

Länge des Hauptdrathes 27'. — Länge des Nebendrathes 27'. — Länge der parallelen Dräthe 12'. — Distanz der parallelen Dräthe 5. — Hauptbatterie Flasche 3. — Nebenbatterie Flasche 2.

| d | θ | Mittel | ξ | Mittel | ξ' | Mittel | α berechnet |
|-----|----------|--------|-------|--------|--------|--------|--------------------|
| 3 | 3·7 | . | 2·8 | . | 3·7 | . | . |
| . | 3·9 | 3·8 | 2·7 | 2·8 | 3·9 | 3·8 | 0·26 |
| . | 3·8 | . | 2·9 | . | 3·8 | . | . |
| 4 | 6·9 | . | 5·5 | . | 5·6 | . | . |
| . | 6·9 | 6·9 | 5·5 | 5·5 | 5·7 | 5·7 | 0·23 |
| . | 6·8 | . | 5·6 | . | 5·7 | . | . |
| 5 | 10·2 | . | 8·6 | . | 8·0 | . | . |
| . | 10·4 | 10·4 | 8·6 | 8·6 | 8·0 | 8·0 | 0·22 |
| . | 10·4 | . | 8·7 | . | 8·0 | . | . |

¹⁾ Sitzungsberichte, Band XXXVII.

Versuch II.

Die Anordnung wie früher.

| d | θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α be- rechnet |
|-----|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|-------------------------|
| 3 | 10·9 | . | 9·1 | . | 8·7 | . | . |
| . | 10·9 | 10·9 | 9·0 | 9·0 | 8·8 | 8·8 | 0·21 |
| . | 11·0 | . | 9·0 | . | 8·8 | . | . |
| 7 | 18·7 | . | 16·1 | . | 12·8 | . | . |
| . | 19·0 | 18·8 | 16·1 | 16·1 | 13·2 | 13·0 | 0·21 |
| . | 18·6 | . | 16·2 | . | 13·0 | . | . |
| . | 18·9 | . | 16·1 | . | 13·0 | . | . |

Versuch III.

Die Anordnung wie früher.

| d | θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α be- rechnet |
|-----|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|-------------------------|
| 4 | 6·4 | . | 5·3 | . | 6·1 | . | . |
| . | 6·5 | 6·4 | 5·4 | 5·3 | 6·1 | 6·1 | 0·18 |
| . | 6·4 | . | 5·3 | . | 6·2 | . | . |
| 6 | 13·3 | . | 10·8 | . | 11·0 | . | . |
| . | 13·1 | 13·2 | 10·9 | 10·8 | 11·1 | 11·1 | 0·21 |
| . | 13·2 | . | 10·8 | . | 11·2 | . | . |
| 7 | 16·8 | . | 14·2 | . | 14·1 | . | . |
| . | 17·3 | 17·0 | 14·3 | 14·3 | 14·1 | 14·1 | 0·19 |
| . | 17·0 | . | 14·4 | . | 14·1 | . | . |

Versuch IV.

Die Anordnung wie früher.

| d | θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α be- rechnet |
|-----|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|-------------------------|
| 3 | 3·4 | . | 2·9 | . | 3·6 | . | . |
| . | 3·8 | 3·6 | 2·9 | 2·9 | 3·6 | 3·6 | 0·20 |
| . | 3·6 | . | 2·9 | . | 3·7 | . | . |
| 5 | 8·8 | . | 7·2 | . | 7·0 | . | . |
| . | 8·9 | 8·9 | 7·2 | 7·2 | 6·9 | 7·0 | 0·24 |
| . | 9·1 | . | 7·1 | . | 7·0 | . | . |
| 7 | 15·5 | . | 13·4 | . | 10·9 | . | . |
| . | 15·8 | 15·7 | 13·2 | 13·3 | 10·8 | 10·9 | 0·22 |
| . | 15·7 | . | 13·3 | . | 11·0 | . | . |

Man sieht also schon aus diesen wenigen Versuchen ganz deutlich, dass die Constante α vom Funkenmikrometer unabhängig ist, was auch schon die zu diesem Behufe gemachte Reihe 1), die wir hier als Versuch V uns zu wiederholen erlauben, zu bestätigen hilft.

Versuch V.

Hauptdrath 36'. — Hauptbatterie Flasche 2. — Nebenbatterie Flasche 3. — Distanz der parallelen Dräthe 4.

| d | Θ | Mittel | S | Mittel | S' | Mittel | α berechnet |
|-----|----------|--------|------|--------|------|--------|--------------------|
| 3 | 5·0 | . | 4·0 | . | 3·8 | . | . |
| . | 5·0 | 5·0 | 4·0 | 4·0 | 3·8 | 3·8 | 0·26 |
| . | 5·0 | . | 4·0 | . | 3·8 | . | . |
| 4 | 7·8 | . | 6·6 | . | 5·5 | . | . |
| . | 8·0 | 8·0 | 6·7 | 6·6 | 5·6 | 5·6 | 0·25 |
| . | 8·0 | . | 6·6 | . | 5·6 | . | . |
| 5 | 11·4 | . | 9·6 | . | 7·6 | . | . |
| . | 11·3 | 11·4 | 9·7 | 9·7 | 7·6 | 7·6 | 0·22 |
| . | 11·4 | . | 9·7 | . | 7·6 | . | . |
| 6 | 15·7 | . | 13·3 | . | 10·2 | . | . |
| . | 15·7 | 15·7 | 13·3 | 13·2 | 10·1 | 10·2 | 0·24 |
| . | 15·8 | . | 13·1 | . | 10·3 | . | . |
| 7 | 20·0 | . | 17·0 | . | 12·8 | . | . |
| . | 20·0 | 20·0 | 17·0 | 17·0 | 13·2 | 13·0 | 0·23 |
| . | 20·0 | . | 17·0 | . | 13·0 | . | . |
| 6 | 15·4 | . | 13·0 | . | 10·6 | . | . |
| . | 15·4 | 15·4 | 12·8 | 12·9 | 10·6 | 10·6 | 0·23 |
| . | 15·5 | . | 12·9 | . | 10·7 | . | . |

Ist aber die Unabhängigkeit des α von der Distanz des Funkenmikrometers durch diese Versuche nachgewiesen, so wird es für die weiteren Untersuchungen gleichgiltig sein, welche Distanz man bei einem oder dem anderen Versuch nimmt; man kann also dem jedesmaligen Bedürfnisse durch eine zweckmäßige Wahl der Distanz entsprechen, was wir auch stets gethan.

1) Sitzungsberichte, Band XXXVII.

2. Versuchsreihe.

Distanz der parallelen Dräthe veränderlich, die übrigen Elemente constant.

Auch in Betreff des Verhaltens der Inductionsconstanten α bei verschiedenen Entfernungen der parallelen Dräthe wurde schon früher ¹⁾ eine kurze Versuchsreihe gemacht, die jedoch für einen allgemeinen Schluss zu wenig Zuverlässiges enthält, da blos die Distanzen 4 und 6 genommen wurden. Es mussten also vor Allem mehrere Versuche bei sehr differirenden Distanzen gemacht werden, deren Resultate nun folgen:

Versuch I.

Länge des Hauptdrathes 27'. — Länge des Nebendrathes 27'. —
Länge der parallelen Dräthe 12'. — Hauptbatterie Flasche 3. —
Nebenbatterie Flasche 2. — Funkenmikrometerdistanz 6.

| D | θ | Mittel | $\bar{\epsilon}$ | Mittel | $\bar{\epsilon}'$ | Mittel | α |
|-----|----------|--------|------------------|--------|-------------------|--------|----------|
| 4 | 7·3 | . | 5·5 | . | 10·8 | . | . |
| . | 7·6 | 7·6 | 5·4 | 5·5 | 10·8 | 10·8 | . |
| . | 7·6 | . | 5·5 | . | 10·8 | . | 0·19 |
| 6 | | | 5·8 | . | 9·5 | . | . |
| . | | | 5·7 | 5·8 | 9·7 | 9·6 | . |
| . | | | 5·8 | . | 9·5 | . | 0·19 |
| 8 | | | 6·0 | . | 7·5 | . | . |
| . | | | 6·1 | 6·1 | 7·6 | 7·6 | . |
| . | | | 6·2 | . | 7·6 | . | 0·19 |
| 10 | | | 6·4 | . | 6·7 | . | . |
| . | | | 6·3 | 6·3 | 6·5 | 6·6 | . |
| . | | | 6·3 | . | 6·5 | . | 0·19 |
| 12 | | | 6·7 | . | 5·5 | . | . |
| . | | | 6·8 | 6·7 | 5·4 | 5·5 | . |
| . | | | 6·7 | . | 5·5 | . | 0·17 |

¹⁾ Sitzungsberichte. Band XXXVII.

Versuch II.

Die Anordnung wie im Versuch I.

| <i>D</i> | θ | Mittel | ξ | Mittel | ξ' | Mittel | α |
|----------|----------|--------|-------|--------|--------|--------|----------|
| 5 | 9·8 | . | 7·4 | . | 11·8 | . | . |
| . | 9·9 | 9·9 | 7·4 | 7·4 | 12·0 | 12·0 | . |
| . | 10·0 | . | 7·5 | . | 12·1 | . | 0·20 |
| 10 | | | 8·2 | . | 8·7 | . | . |
| . | | | 8·1 | 8·1 | 8·6 | 8·7 | . |
| . | | | 8·1 | . | 8·9 | . | 0·20 |
| 15 | | | 8·6 | . | 6·4 | . | . |
| . | | | 8·6 | 8·6 | 6·3 | 6·4 | . |
| . | | | 8·6 | . | 6·5 | . | 0·20 |
| 20 | | | 8·8 | . | 4·5 | . | . |
| . | | | 8·8 | 8·8 | 4·8 | 4·7 | . |
| . | | | 8·8 | . | 4·9 | . | 0·22 |
| 30 | | | 9·2 | . | 3·5 | . | . |
| . | | | 9·2 | 9·2 | 4·1 | 3·8 | . |
| . | | | 9·2 | . | 3·5 | . | . |
| . | | | 9·0 | . | 4·0 | . | 0·19 |

Versuch III.

Funkennikrometerdistanz 7; alles übrige wie im Versuch I.

| <i>D</i> | θ | Mittel | ξ | Mittel | ξ' | Mittel | α |
|----------|----------|--------|-------|--------|--------|--------|----------|
| 5 | 11·7 | . | 8·7 | . | 13·0 | . | . |
| . | 11·7 | 11·7 | 8·8 | 8·7 | 13·0 | 13·0 | . |
| . | 11·5 | . | 8·7 | . | 12·5 | . | 0·22 |
| 10 | | | 9·6 | . | 7·8 | . | . |
| . | | | 9·8 | 9·7 | 7·8 | 7·8 | . |
| . | | | 9·7 | . | 7·9 | . | 0·24 |
| 20 | | | 10·8 | . | 4·3 | . | . |
| . | | | 10·8 | 10·8 | 4·4 | 4·4 | . |
| . | | | 10·8 | . | 4·5 | . | 0·20 |

Versuch IV.

Funkennikrometerdistanz 8; die sonstige Anordnung wie im Versuch I.

| D | θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|-----|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 5 | 15·3 | . | 12·3 | . | 13·2 | . | . |
| . | 15·4 | 15·4 | 12·2 | 12·3 | 13·2 | 13·2 | . |
| . | 15·5 | . | 12·3 | . | 13·2 | . | 0·23 |
| 10 | | | 13·4 | . | 9·8 | . | . |
| . | | | 13·4 | 13·4 | 10·2 | 10·0 | . |
| . | | | 13·5 | . | 10·0 | . | 0·20 |
| 15 | | | 14·0 | . | 7·3 | . | . |
| . | | | 14·0 | 14·0 | 7·3 | 7·3 | . |
| . | | | 14·0 | . | 7·4 | . | 0·20 |
| 20 | | | 14·4 | . | 5·1 | . | . |
| . | | | 14·4 | 14·4 | 5·5 | 5·5 | . |
| . | | | 14·5 | . | 5·8 | . | 0·20 |

Versuch V.

Länge der parallelen Dräthe 10'. — Funkenmikrometerdistanz 7; alles übrige wie im Versuch I belassen.

| D | θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|-----|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 1 | 10·9 | . | 6·9 | . | 18·5 | . | . |
| . | 11·0 | 10·9 | 6·9 | 6·9 | 20·0 | 19·4 | . |
| . | 11·9 | . | 6·8 | . | 19·8 | . | 0·20 |
| 4 | | | 8·1 | . | 12·5 | . | . |
| . | | | 8·2 | 8·2 | 12·5 | 12·5 | . |
| . | | | 8·2 | . | 12·5 | . | 0·21 |
| 10 | | | 9·3 | . | 9·7 | . | . |
| . | | | 9·4 | 9·4 | 8·9 | 9·2 | . |
| . | | | 9·5 | . | 9·2 | . | 0·16 |
| 12 | | | 9·5 | . | 7·8 | . | . |
| . | | | 9·6 | 9·5 | 7·8 | 7·8 | . |
| . | | | 9·5 | . | 7·6 | . | 0·18 |
| 20 | | | 10·2 | . | 4·5 | . | . |
| . | | | 10·3 | 10·2 | 4·4 | 4·4 | . |
| . | | | 10·2 | . | 4·4 | . | 0·16 |
| 25 | | | 10·3 | . | 4·2 | . | . |
| . | | | 10·3 | 10·3 | 4·1 | 4·1 | . |
| . | | | 10·4 | . | 4·1 | . | 0·15 |

Versuch VI.

Die Anordnung wie im Versuch V.

| D | θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|-----|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 1 | 11·2 | . | 7·1 | . | 17·4 | . | . |
| . | 11·4 | 11·4 | 7·3 | 7·2 | 17·3 | 17·4 | . |
| . | 11·4 | . | 7·2 | . | 17·4 | . | 0·24 |
| 4 | | | 8·9 | . | 11·5 | . | . |
| . | | | 8·7 | 8·8 | 11·5 | 11·5 | . |
| . | | | 8·8 | . | 11·4 | . | 0·23 |
| 10 | | | 10·1 | . | 7·3 | . | . |
| . | | | 10·0 | 10·0 | 7·3 | 7·3 | . |
| . | | | 10·0 | . | 7·4 | . | 0·20 |
| 20 | | | 10·6 | . | 4·3 | . | . |
| . | | | 10·6 | 10·6 | 4·0 | 4·1 | . |
| . | | | 10·8 | . | 4·1 | . | 0·20 |

Man sieht aus allen diesen Versuchen deutlich, dass sich α nicht ändere, mag man die Distanz der parallelen Dräthe noch so klein, wo die Induction sehr bedeutend wird, oder noch so gross, wo sie dann kaum zu bemerken ist, nehmen, dass es also von der Distanz unabhängig sei; die bei den äussersten Grenzen der angewendeten Distanzen vorkommenden kleinen Differenzen fallen auch hier, wie bei der ersten Versuchsreihe, sämmtlich in das Bereich des Beobachtungsfehlers.

Man wird also bei Untersuchungen über diese Induction am besten thun, wenn man eine solche Distanz wählt, wo sowohl \mathcal{S} als \mathcal{S}' sich am genauesten beobachten lassen; denn Grenzfälle einer zu grossen oder zu kleinen Distanz ziehen entweder ein zu grosses \mathcal{S} und ein zu kleines \mathcal{S}' oder umgekehrt nach, wodurch der Beobachtungsfehler sich bemerkbar machen kann. Natürlich richtet sich die Wahl der entsprechendsten Distanz der parallelen Dräthe nach der Empfindlichkeit der beiden zur Beobachtung von \mathcal{S} und \mathcal{S}' dienenden Luftthermometer, so dass man in jedem gegebenen Falle leicht die passendste Distanz nach wenigen Versuchen angeben kann. Für die Luftthermometer, deren wir uns bei allen unseren

Beobachtungen bedienten, fanden wir die Distanzen 4—8 am entsprechendsten und haben sie auch bei späteren Untersuchungen angewendet.

3. Versuchsreihe.

Länge der parallelen Dräthe variabel, die übrigen Elemente constant.

Bei dieser Untersuchung konnten wir zwar nicht so differente Werthe der Variablen anwenden, wie wir es bei der vorigen gethan, da einerseits bei zu geringer Länge der parallelen Dräthe die Induction sehr unbedeutend und die Beobachtungen daher sehr unsicher gewesen wären, andererseits bedeutende Längen nicht angewendet werden konnten, wegen der Unzulänglichkeit der die parallelen Dräthe tragenden und spannenden Vorrichtung; doch die Induction änderte sich schon innerhalb der von uns angewandten Grenzen so bedeutend, dass man auch aus diesen Ergebnissen sicher auf die Constanz von α schliessen kann. Die jetzt folgenden Versuche mögen es bestätigen.

Versuch I.

Länge des Hauptdrathes 48'. — Länge des Nebendrathes 40'. — Distanz der parallelen Dräthe 4. — Hauptbatterie Flasche 3. — Nebenbatterie Flasche 2. — Funkenmikrometerdistanz 7.

| L | θ | Mittel | ξ | Mittel | ξ' | Mittel | α |
|-----|----------|--------|-------|--------|--------|--------|----------|
| 18' | 7·7 | . | 6·8 | . | 6·1 | . | . |
| . | 7·7 | 7·7 | 6·7 | 6·7 | 6·0 | 6·0 | . |
| . | 7·7 | . | 6·7 | . | 5·8 | . | 0·16 |
| 14' | | | 7·0 | . | 5·3 | . | . |
| . | | | 7·0 | 7·0 | 5·3 | 5·3 | . |
| . | | | 7·0 | . | 5·4 | . | 0·13 |
| 10' | | | 7·2 | . | 3·1 | . | . |
| . | | | 7·2 | 7·2 | 3·2 | 3·1 | . |
| . | | | 7·2 | . | 3·0 | . | 0·16 |

Versuch II.

Die Anordnung wie im Versuch I.

| <i>L</i> | θ | Mittel | ξ | Mittel | ξ' | Mittel | α |
|----------|----------|--------|-------|--------|--------|--------|----------|
| 5 | 7·7 | . | 7·4 | . | 2·3 | . | . |
| . | 7·7 | 7·7 | 7·4 | 7·3 | 2·2 | 2·2 | . |
| . | 7·7 | . | 7·5 | . | 2·2 | . | 0·14 |
| 10 | | | 7·0 | . | 4·2 | . | . |
| . | | | 7·1 | 7·0 | 4·2 | 4·2 | . |
| . | | | 7·0 | . | 4·3 | . | 6·16 |
| 14 | | | 6·7 | . | 6·1 | . | . |
| . | | | 6·8 | 6·8 | 6·0 | 6·0 | . |
| . | | | 6·8 | . | 6·0 | . | 0·15 |
| 18 | | | 6·7 | . | 6·2 | . | . |
| . | | | 6·7 | 6·7 | 6·3 | 6·2 | . |
| . | | | 6·7 | . | 6·2 | . | 0·16 |

Versuch III.

Die Anordnung wie im vorigen Versuche.

| <i>L</i> | θ | Mittel | ξ | Mittel | ξ' | Mittel | α |
|----------|----------|--------|-------|--------|--------|--------|----------|
| 18 | 7·8 | . | 6·9 | . | 6·6 | . | . |
| . | 7·8 | 7·8 | 6·8 | 6·8 | 6·6 | 6·6 | . |
| . | 7·8 | . | 6·8 | . | 6·6 | . | 0·15 |
| 14 | | | 7·1 | . | 5·6 | . | . |
| . | | | 7·0 | 7·1 | 5·5 | 5·5 | . |
| . | | | 7·1 | . | 5·5 | . | 0·13 |
| 8 | | | 7·4 | . | 3·2 | . | . |
| . | | | 7·4 | 7·4 | 3·0 | 3·1 | . |
| . | | | 7·3 | . | 3·1 | . | 0·13 |
| 10 | | | 7·2 | . | 4·2 | . | . |
| . | | | 7·2 | 7·2 | 4·3 | 4·2 | . |
| . | | | 7·3 | . | 4·1 | . | 0·14 |
| 14 | | | 7·0 | . | 5·7 | . | . |
| . | | | 7·1 | 7·0 | 5·7 | 5·7 | . |
| . | | | 7·0 | . | 5·8 | . | 0·14 |
| 18 | | | 6·9 | . | 6·7 | . | . |
| . | | | 6·9 | 6·9 | 6·6 | 6·7 | . |
| . | | | 6·9 | . | 6·7 | . | 0·13 |

Versuch IV.

Die Anordnung wie im vorigen Versuche.

| <i>L</i> | Θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|----------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 18 | 7·8 | . | 6·9 | . | 6·7 | . | . |
| . | 7·9 | 7·9 | 6·9 | 6·9 | 6·6 | 6·7 | . |
| . | 7·9 | . | 6·9 | . | 6·8 | . | 0·15 |
| 15 | 8·0 | . | 7·1 | . | 5·9 | . | . |
| . | | | 7·1 | 7·1 | 6·0 | 6·0 | . |
| . | | | 7·1 | . | 6·1 | . | 0·13 |
| 12 | | | 7·3 | . | 4·7 | . | . |
| . | | | 7·2 | 7·3 | 4·7 | 4·7 | . |
| . | | | 7·3 | . | 4·7 | . | 0·13 |
| 9 | | | 7·4 | . | 3·0 | . | . |
| . | | | 7·5 | 7·5 | 3·1 | 3·0 | . |
| . | | | 7·6 | . | 3·0 | . | 0·13 |

Versuch V.

Die Anordnung wie im vorigen Versuche.

| <i>L</i> | Θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|----------|-------------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 9 | vor 7·8 | | 7·1 | . | 3·1 | . | . |
| . | 7·8 | | 7·1 | 7·1 | 3·0 | 3·1 | . |
| . | 7·8 | | 7·1 | . | 3·1 | . | 0·20 |
| 12 | nach 7·6 | 7·7 | 7·0 | . | 3·6 | . | . |
| . | 7·6 | | 7·0 | 7·0 | 3·6 | . | . |
| . | 7·6 | | 7·0 | . | 3·6 | . | 0·20 |
| 15 | 7·6 | | 6·8 | . | 4·3 | . | . |
| . | | | 6·8 | 6·8 | 4·4 | 4·4 | . |
| . | | | 6·8 | . | 4·5 | . | 0·20 |
| 18 | | | 6·7 | . | 4·7 | . | . |
| . | | | 6·6 | 6·7 | 4·6 | 4·6 | . |
| . | | | 6·7 | . | 4·5 | . | 0·20 |

Auch hier findet man wieder deutlich, dass α von der Länge der parallelen Dräthe unabhängig ist, was man fast a priori behaupten

könnte; denn je kleiner die Länge der parallelen Dräthe, desto schwächer ist die Induction, doch auch die Rückwirkung auf den Hauptdrath und die dadurch hervorgebrachte Schwächung des Hauptstroms.

Was bei allen in der dritten Versuchsreihe angeführten Beobachtungen auffallend sein dürfte, ist der durchgehends geringe Werth von α , der sich jedoch durch den eingeschalteten Widerstand erklären lässt; denn bei früheren Versuchen betrug die Länge des Haupt- oder Nebendrathes höchstens 27', während sie hier auf 46' sich belief. Was für einen Einfluss die gleichförmige Vergrößerung des Haupt- und Nebendrathes auf den Werth von α nimmt, wird nächstens durch eine besondere Versuchsreihe ermittelt werden.

Nachdem α sich von der Länge der parallelen Dräthe unabhängig erwiesen hatte, kann man bei künftigen Untersuchungen die bequemste Länge wählen, bei welcher sowohl \mathcal{S} als auch \mathcal{S}' sich am genauesten beobachten lassen. Eine zu grosse Länge macht die Anordnung des Beobachtungssystems beschwerlich, eine zu kleine wieder bietet der Beobachtung einen zu kleinen Ausschlag im Luftthermometer des Nebendrathes. Uns genügte in dieser Beziehung die Länge von 12' vollkommen und wurde auch später angewendet.

4. Versuchsreihe.

Nebenbatterie variabel, die übrigen Elemente constant.

Bei dieser Untersuchung benützten wir zur Einschaltung in den Nebendrath vier Flaschen mit der Bezeichnung Nr. 1, Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 5, welche sowohl unter einander als auch in Beziehung auf die im Hauptdrathe eingeschaltete Flasche Nr. 3 fast gleiche Oberflächen besitzen. Um das Verhalten des α in der bezeichneten Richtung zu ermitteln, beobachteten wir die Anschläge der Luftthermometer \mathcal{S} und \mathcal{S}' bei einer, zwei, drei und vier in den Nebendrath eingeschalteten Flaschen und bekamen folgende Resultate:

Versuch I.

Länge des Hauptdrathes 25·5' — Länge des Nebendrathes 23·5'. — Länge der parallelen Dräthe 12'. — Distanz der parallelen Dräthe 4. — Hauptbatterie Flasche Nr. 3. — Funkenmikrometerdistanz 7.

| $B_n \text{ } \mathcal{W}$ | Θ | Mittel | \mathcal{E} | Mittel | \mathcal{E}' | Mittel | α |
|----------------------------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 1 | 14·3 | . | 11·0 | . | 12·6 | . | . |
| . | 14·3 | 14·3 | 11·0 | 11·0 | 12·6 | 12·6 | . |
| . | 14·3 | . | 11·0 | . | 12·5 | . | 0·26 |
| 1+2 | | | 12·3 | . | 8·8 | . | . |
| . | | | 12·3 | 12·3 | 8·8 | 8·8 | . |
| . | | | 12·3 | . | 8·7 | . | 0·23 |
| 1+2+4 | | | 12·7 | . | 8·2 | . | . |
| . | | | 12·7 | 12·7 | 8·2 | 8·2 | . |
| . | | | 12·7 | . | 8·2 | . | 0·20 |
| 1+2+4+5 | | | 13·0 | . | 5·0 | . | . |
| . | | | 13·0 | 13·0 | 5·0 | 5·0 | . |
| . | | | 13·0 | . | 5·0 | . | 0·26 |

Versuch II.

Funkenmikrometerdistanz 6; die übrige Anordnung wie im ersten Versuche.

| $B_n \text{ } \mathcal{W}$ | Θ | Mittel | \mathcal{E} | Mittel | \mathcal{E}' | Mittel | α |
|----------------------------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 2 | 8·1 | . | 6·2 | . | 9·4 | . | . |
| . | 8·1 | 8·1 | 6·1 | 6·2 | 9·3 | 9·3 | . |
| . | 8·1 | . | 6·2 | . | 9·2 | . | 0·20 |
| 1+2 | | | 7·1 | . | 5·6 | . | . |
| . | | | 7·0 | 7·0 | 5·6 | 5·6 | . |
| . | | | 7·0 | . | 5·6 | . | 0·20 |
| 1+2+4 | | | 7·5 | . | 3·4 | . | . |
| . | | | 7·5 | 7·5 | 3·4 | 3·4 | . |
| . | | | 7·5 | . | 3·3 | . | 0·18 |

Versuch III.

Funkenmikrometerdistanz 7; die sonstige Anordnung wie im Versuch I.

| $B_n \mathcal{N}$ | Θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|-------------------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 2 | 14·0 | . | 10·8 | . | 15·8 | . | . |
| . | 14·0 | . | 10·9 | . | 15·9 | . | . |
| . | 14·0 | 14·0 | 10·9 | 10·9 | 15·7 | 15·8 | . |
| . | 13·9 | . | 11·0 | . | 15·9 | . | 0·18 |
| 2+4 | | | 11·8 | . | 12·1 | . | . |
| . | | | 11·9 | . | 12·2 | . | . |
| . | | | 11·9 | 11·9 | 12·1 | 12·1 | . |
| . | | | 11·9 | . | 12·1 | . | 0·18 |
| 1+2+4 | | | 12·4 | . | 9·3 | . | . |
| . | | | 12·5 | . | 9·2 | . | . |
| . | | | 12·4 | 12·4 | 9·1 | 9·2 | . |
| . | | | 12·4 | . | 9·2 | . | 0·17 |
| 1+2+4+5 | | | 13·0 | . | 5·2 | . | . |
| . | | | 12·9 | . | 5·2 | . | . |
| . | | | 13·0 | 13·0 | 5·2 | 5·2 | . |
| . | | | 13·1 | . | 5·2 | . | 0·19 |

Versuch IV.

Funkenmikrometerdistanz 8; die übrigen Elemente des Beobachtungssystems wie im Versuch I.

| $B_n \mathcal{N}$ | Θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|-------------------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 2 | 19·6 | . | 15·5 | . | 19·3 | . | . |
| . | 19·6 | . | 15·5 | 15·5 | 19·5 | 19·3 | . |
| . | 19·7 | 19·7 | 15·6 | . | 19·3 | . | 0·22 |
| 2+4 | 19·8 | . | 15·7 | . | 16·0 | . | . |
| . | | | 15·7 | 15·7 | 16·0 | 16·0 | . |
| . | | | 15·7 | . | 16·0 | . | 0·25 |
| 1+2+4 | | | 17·0 | . | 12·2 | . | . |
| . | | | 17·1 | 17·1 | 12·2 | 12·2 | . |
| . | | | 17·1 | . | 12·1 | . | 0·22 |
| 1+2+4+5 | | | 17·7 | . | 7·2 | . | . |
| . | | | 17·8 | 17·8 | 7·2 | 7·2 | . |
| . | | | 17·8 | . | 7·1 | . | 0·26 |

Versuch V.

Funkenmikrometerdistanz 7; die sonstige Anordnung wie im ersten Versuche.

| $B_n \mathcal{N}$ | θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|-------------------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 2 | 13·2 | . | 10·3 | . | 15·1 | . | . |
| . | 13·3 | 13·3 | 10·4 | 10·3 | 15·1 | 15·1 | . |
| . | 13·3 | . | 10·3 | . | 15·1 | . | 0·18 |
| 1+2 | | | 11·7 | . | 9·4 | . | . |
| . | | | 11·7 | 11·7 | 9·5 | 9·4 | . |
| . | | | 11·7 | . | 9·4 | . | 0·17 |
| 1+2+5 | | | 12·3 | . | 5·5 | . | . |
| . | | | 12·3 | 12·3 | 5·5 | 5·5 | . |
| . | | | 12·4 | . | 5·4 | . | 0·18 |
| 1+2+4+5 | | | 12·4 | . | 5·2 | . | . |
| . | | | 12·4 | 12·4 | 5·2 | 5·2 | . |
| . | | | 12·4 | . | 5·3 | . | 0·17 |

Versuch VI.

Die gesammte Anordnung wie im Versuch V.

| $B_n \mathcal{N}$ | θ | Mittel | \mathcal{S} | Mittel | \mathcal{S}' | Mittel | α |
|-------------------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------|
| 1+2+4+5 | 12·9 | . | 12·2 | . | 5·5 | . | . |
| . | 12·9 | 12·9 | 12·2 | 12·2 | 5·6 | 5·5 | . |
| . | 12·9 | . | 12·3 | . | 5·5 | . | 0·13 |
| 1+2+5 | | | 12·0 | . | 5·9 | . | . |
| . | | | 12·1 | 12·0 | 5·8 | 5·8 | . |
| . | | | 12·0 | . | 5·8 | . | 0·14 |
| 1+2 | | | 11·6 | . | 9·6 | . | . |
| . | | | 11·6 | 11·6 | 9·6 | 9·6 | . |
| . | | | 11·7 | . | 9·6 | . | 0·13 |
| 2 | | | 10·9 | . | 14·1 | . | . |
| . | | | 11·0 | 10·9 | 14·2 | 14·2 | . |
| . | | | 10·9 | . | 14·2 | . | 0·14 |

Aus allen diesen Versuchen sieht man deutlich, dass der Werth von α auch von der Oberflächengrösse der Nebenbatterie unabhängig ist. Zugleich kann man auch bemerken, dass eine weitere Vermeh-

zung der Flaschenzahl nicht angezeigt war, da der Ausschlag \mathcal{S}' schon bei vier Flaschen einen ziemlich kleinen Werth liefert, der bei fünf und noch mehr Flaschen so weit sinken würde, dass die Beobachtung des Luftthermometers keine sicheren Resultate bieten könnte. Auffallend ist die oft geringe Änderung der Werthe von \mathcal{S} und \mathcal{S}' bei zwei verschiedenen Nebenbatterien, die jedoch nicht regelmässig wiederkehrt.

Aus allen Versuchsreihen ergibt sich nun, dass α von keinem der vier Elemente — nämlich der Funkenmikrometerdistanz d , der Distanz der parallelen Dräthe D , der Länge der parallelen Dräthe L und der Beschaffenheit der Nebenbatterien B_n — abhängig ist, somit von anderen Umständen bezüglich seiner Grösse abhängen muss.

Was uns bei allen Versuchen auffiel, war der Umstand, dass an schönen, dem Experimentiren besonders günstigen Tagen der Werth von α unter sonst gleichen Umständen grösser war als an anderen, minder günstigen. Wie diese Erscheinung zu begründen sei, darüber werden künftige Versuche hoffentlich einen genügenden Aufschluss geben.

Ferner sei noch bemerkt, dass die Annahme des Mittels aus drei zusammengehörigen Beobachtungen, wie sie bei den einzelnen Versuchen angeführt sind, oft durch viel mehr Versuche bestimmt wurde, daher in Fällen, wo man bei drei Werthen um ein Zehntel mehr oder weniger nehmen könnte, stets die Gesammtheit der Beobachtungen entschied.

Schliesslich sei es uns hier erlaubt, dem Herrn Regierungsrathe A. R. v. Etti ngs hausen, der mit gewohnter Liberalität uns alle zur Durchführung dieser Untersuchung nöthigen Apparate zur Disposition stellte und dieselbe so ermöglichte, sowie auch dem Herrn Assistenten Dr. Blaserna, der stets bereitwilligst mit Rath und That diese Arbeit förderte, unseren innigsten Dank auszusprechen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften
mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Odstreil J., Studnicka F.

Artikel/Article: [Über elektrische Entladung und Induction. 302-318](#)