

XXXIX.

Die Drosdoff'schen Untersuchungen über die elektrische Reizbarkeit der Haut bei Gesunden.

Von

Dr. **M. Bernhardt** (Berlin).

~~~~~

In der Arbeit Drosdoff's, betitelt: „Untersuchungen über die elektrische Reizbarkeit der Haut bei Gesunden und Kranken“ (Dieses Archiv Bd. IX. Heft 2, S. 203) befinden sich, was Leyden's\*) und meine\*\*) Arbeiten betrifft, mehrfache Ungenauigkeiten und Unrichtigkeiten, welche ich, soweit ich persönlich dabei betheiligt zu sein glaube, für den ersten Theil der D.'schen Schrift (Hauterregbarkeit beim Gesunden, deren Beziehung zur Epidermis und und elektrische Zonen) richtig zu stellen versuchen will. Drosdoff sagt auf Seite 205: Verschiedene Beobachter (Weber, Goltz etc.) und Physiologen (Meissner, Ludwig etc.) machen die Differenz der Empfindlichkeit verschiedener Hautregionen von verschiedener Reizbarkeit der Nerven selbst, von grösserer oder geringerer Ausbreitung der Nervenfasern, theils auch von dem Bau ihrer Endorgane abhängig. Leyden dagegen und nach ihm Bernhardt bestreiten vollständig diese Ansichten der Physiologen und nehmen die Erregbarkeit der Hautnerven auf der ganzen Hautoberfläche vollständig gleich an.

Was sagt nun zunächst Leyden in seiner Arbeit? Seite 8 heisst es: die Differenzen der absoluten Empfindlichkeit an den vrschiedenen Hautregionen im Vergleich zu den Schwankungen in der Feinheit des Raumsinns seien nur unbedeutend zu nennen. Auf Seite 17 heisst es

---

\*) Leyden: Untersuchungen über die Sensibilität im gesunden und kranken Zustand. Virchow's Archiv Bd. 31. S. 1. 1864.

\*\*) Die Sensibilitätsverhältnisse der Haut. Berlin. Hirschwald. 1874. Electrotherapeutische Notizen. Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XIX. S. 382. 1877.

weiter: die Differenz der höchsten Empfindlichkeit (mit Ausschluss der Zunge, was von L. eingehend begründet wird) und der niedrigsten stellt sich auf 45—55 Min.: diese Differenz ist viel zu erheblich, um als zufällig zu gelten, sie geht weit über die Grenze der möglichen Beobachtungsfehler hinaus, allein sie kann im Vergleich zu den grossen Unterschieden, welche die Feinheit des Raumsinns zeigt, eine nur mässige genannt werden.

Auf Seite 20, 21 der L.'schen Arbeit heisst es: Diese Beobachtungen (Prüfungen vor und nach der Entfernung der Epidermis von der zu prüfenden Hautstelle), obgleich viel zu gering an Zahl, um etwas Bestimmtes zu beweisen, geben doch eine annähernde Vorstellung von dem Maasse des Widerstandes, welchen die Epidermis den elektrischen Strömen bietet und von der bedeutenden Steigerung der Empfindlichkeit nach Entfernung der Epidermis. Sie scheinen ferner dafür zu sprechen, dass doch der Widerstand der Epidermis **nicht** ausreichend ist, um alle gefundenen Differenzen der Empfindlichkeit zu erklären.

Ich selbst habe in der Arbeit, welche an der oben hervorgehobenen Stelle Drosdoff's citirt ist, mich jeder Reflexion über die von mir gefundenen Thatsachen enthalten und nur meine Tabellen mitgetheilt, welche die Mittelwerthe zahlreicher Untersuchungen enthalten und deren Resultate, wie ich mich in meiner Arbeit Seite 9 ausdrückte, im Wesentlichen mit den Leyden'schen übereinstimmen. (Vgl. später.)

Leyden bekam, sagt D., die elektrische Erregbarkeit der Haut (gegen Inductionsströme) untersuchend bedeutende Unterschiede in verschiedenen Hautregionen (60—180 Mm. Rollenabstand bei der Untersuchung mit tetanisirenden Strömen), Bernhardt 4,0—14,12 Mm. (?) Rollenabstand. Diese Beobachter, heisst es weiter, halten die von ihnen gefundenen Differenzen für unbedeutend und geben sich Mühe, diese Schwankungen nur durch verschiedene Leitungswiderstände der Epidermis zu erklären. — Ich will zunächst annehmen, dass die gedruckten 4,0—14,12 Millimeter in der D.'schen Abhandlung als Druckfehler aufzufassen seien: Die Zahlen sind, abgesehen davon, dass es Centimeter sind, in meiner Tabelle III. (l. c.) über Schmerzempfindlichkeit der Haut für den elektrischen Reiz, aufgeführt, gehören also, wenn man sie mit den Leyden'schen zusammenstellt, gar nicht dorthin (diese Untersuchungen über die Schmerzempfindlichkeit der Haut für den elektrischen Reiz sind von Leyden überhaupt nicht und vor mir, wenigstens in methodischer Weise, noch von Niemandem angestellt worden), sondern es wären die Werthe aus Tabelle II. (Allgemeinempfindlichkeit der Haut für den elektrischen Reiz) zu entnehmen, und lauten sie dann 17,5—10,2 Cm. (175—102 Mm.). —

An keiner Stelle meiner Seite 205 von D. citirten Arbeit habe ich mir „Mühe gegeben“, diese Schwankungen der elektrischen Hauterregbarkeit für gering und nur durch die verschiedenen Leitungswiderstände der Epidermis bedingt zu erklären.

Ehe ich nun zu einer Antikritik der D.'schen Kritik meiner Untersuchungsmethode mit dem constanten Strom eingehe, wollen wir uns umsehen,

auf welche Weise D. seine Resultate erzielt hat. Er benutzt wie Leyden und ich selbst die Secundärspirale eines du Bois'schen Schlittenapparats: alle etwaigen zu treffenden Vorsichtsmassregeln, ausführlich von uns angegeben, werden noch einmal wiederholt: das einzig Neue an der D.'schen Methode ist, dass er statt des von L. benutzten Metallzirkels eine mit lauem Wasser angefeuchtete Elektrode — die Anode — auf das Brustbein, die mit dem Pinsel verbundene Kathode auf die zu untersuchenden Hautstellen aufsetzt.

D. fand nach seiner Methode, dass die Vertheilung der verschiedenen Sensibilität der Hautnerven eine gewisse Gesetzmässigkeit hat, und dass man die ganze Hautoberfläche nach ihrer Erregbarkeit in zehn Zonen theilen kann:

|                                         | Minimum | Schmerz |
|-----------------------------------------|---------|---------|
| 1. Antlitzzone . . . . .                | 232,5   | 165,2   |
| 2. Halszone . . . . .                   | 212,0   | 156,5   |
| 3. Oberarmzone . . . . .                | 200,7   | 146,4   |
| 4. Vorderarmzone . . . . .              | 193,3   | 142,3   |
| 5. Vordere Rumpffläche . . . . .        | 188,1   | 142,3   |
| 6. Oberschenkelzone . . . . .           | 184,2   | 140,0   |
| 7. Rückenzone . . . . .                 | 184,6   | 143,0   |
| 8. Unterschenkelzone mit dem Fussrücken | 178,1   | 133,0   |
| 9. Handzone . . . . .                   | 154,2   | 123,6   |
| 10. Fusssohle, untere Zehenfläche . . . | 138,8   | 117,6   |

Damit vergleiche man meine Tabellen:

Wenn ich ebenso gruppire, wie D. es gethan, also z. B. für Antlitzzone Stirn, Zunge und Wange nehme und dafür meine Zahlen setze, so erhalte ich 15,6 und bei weiterer Gruppierung wie folgt:

|          |                  |
|----------|------------------|
| 1. 15,6  | 13,1             |
| 2. 12,8  | 11,65 (Halszone) |
| 3. 13,2  | 10,67            |
| 4. 12,6  | 9,3              |
| 5. 13,0  | 11,4             |
| 6. 13,2  | 11,7             |
| 7. 12,7  | 11,5             |
| 8. 11,7  | 9,7              |
| 9. 11,2  | 8,6              |
| 10. 10,4 | 5,25 *)          |

Hieraus ist Folgendes ersichtlich: 1. die absoluten von uns gefundenen Zahlenwerthe stimmen nicht überein. Es muss so sein, da wir verschiedene Apparate benutzt haben: schon Leyden fand mit verschiedenen Apparaten an sich selbst experimentirend verschiedene absolute Werthe (vgl. p. 21 seiner oben citirten Arbeit). Meine Untersuchungen über die Schmerzempfindlichkeit der Haut für den constanten Strom (ausdrücklich sage ich

\*) D. rechnet zu seiner Oberschenkelzone Oberschenkel, glans penis, Ge säss — in meiner Tabelle II. sind dies die Nummern 16 und 24 (glans penis siehe Seite 15) etc. etc.

pag. 383 l. c.\*): Ich habe es neuerdings versucht diese Methode für die Untersuchung der Schmerzempfindlichkeit der Haut in Anwendung zu ziehen: von Benutzung dieser Methode zur Untersuchung der Allgemeinempfindlichkeit habe ich nie geredet) beginnen mit folgenden Sätzen, die ich für wichtig genug halte, um sie hier noch einmal anzuführen. — „Nach Leyden's Methode habe ich in meiner Arbeit über die Sensibilitätsverhältnisse der Haut Berlin 1874 die Allgemeinempfindlichkeit und die Schmerzempfindlichkeit derselben für den elektrischen Reiz zu bestimmen versucht.

Wenngleich ich es nicht direct ausgesprochen habe, so ist es mir doch nicht entgangen, dass die dort gemachten Angaben insofern nur einen relativen Werth haben konnten, als bei jeder neuen, von einem anderen Collegen mit einem anderen Apparat angestellten Untersuchung je nach der Stärke des inducirenden Stromes, je nach der Construction des Inductionsapparates die absoluten Zahlenwerthe andere werden mussten. Das Verhältniss der Empfindlichkeit der einzelnen so geprüften Hautstellen konnte zwar immer ein derartiges werden, wie ich es nach vielen vergleichenden Untersuchungen an vielen Personen schliesslich festzustellen versucht habe: die absoluten Werthe aber konnten schwanken, etc. etc. . . .

Lassen wir also die absoluten Werthe als unerheblich bei Seite und prüfen wir das Verhältniss der Zahlenwerthe zu einander, so finden wir dieselbe in den Gruppen 1, 8, 9, 10 übereinstimmend mit denen Drosdoff's; die Gruppen 2, 3, 4, 5, 6 dagegen erscheinen bei mir an anderen Stellen, als D. ihnen zugewiesen. — Hier möchte ich nun zunächst an das erinnern, was ich in meiner Arbeit (Sensibilitätsverhältnisse pag. 8) über die Gruppierung der Werthe ausgesprochen habe.

„Für diese Columnne (Ortssinn), so wie für die beiden folgenden (Allgemein- und Schmerzempfindlichkeit der Haut für den elektrischen Reiz) wurde die von Weber selbst bestimmte Reihenfolge inne gehalten, obgleich bei der Gleichartigkeit einzelner Versuchsergebnisse No. 10 in der I. Reihe ebenso gut No. 8 oder No. 15 ebenso gut No. 11 hätte sein können.“ In meiner obigen Gruppierung heisst es für die Allgemeinempfindlichkeit

für Gruppe 3 13,2                      für Gruppe 6 13,2

für Gruppe 5 13,0                      für Gruppe 2 12,8.

Zunächst könnte man 6 für 3 setzen, sodann halte ich den Unterschied von 2 Mm. zwischen 13,2 und 13,0 in der That für unbedeutend und in den Grenzen der Fehlerquellen liegend (dasselbe gilt für 13,0 und 12,8), dass man ohne Schaden die eine Gruppe vor oder hinter die andere setzen kann, ohne Falsches auszusagen. — Gruppe 6 und 7 stehen so auch bei D. auf der Grenze der Verschiebbarkeit und Gruppe 4 unterscheidet sich bei D. von Gr. 5 nur um 5 Mm., Gr. 5 von 6 nur um 4 Mm., oder Gruppe 5 von Gr. 7 nur um 3,5 Mm. und der Nadelausschlag beider Gruppen um 6/10 %. — Ausserdem aber darf nicht vergessen werden, dass D. zu seinen Gruppen bestimmte Hautregionen zunimmt oder andere von ihnen fortlässt, welche ich

\*) Deutsches Arch. f. klin. Medic. Bd. 19. S. 382.

zufällig nicht in meiner Tabelle aufgeführt habe. Ohne Zwang könnte ich aus meiner Tabelle II. (Arbeit von 1874) 9 Gruppen aussondern, welche jede um etwa  $\frac{1}{2}$  Cm. Rollenabstand von einander verschieden als Zungen-, Antlitz-, Stirn-, Schulter-, Oberarm-, Vorderarm-, Brust-, Oberschenkel-, Unterschenkel-, Hand- und Fusszone figuriren könnte. (Vgl. meine Tabelle II. Seite 20:)

|       |       |      |                     |
|-------|-------|------|---------------------|
| I.    | 17,5  | 16,7 | 15,7 = <b>16,6</b>  |
| II.   | 15,2  | 15,1 | 14,8 = <b>15,05</b> |
| III.  | 14,5  |      | 14,5 = <b>14,45</b> |
| IV.   |       | 13,7 | = <b>13,7</b>       |
| V.    | 13,0  | 12,8 | 12,7 = <b>12,8</b>  |
|       |       | 12,6 | 12,5 = <b>12,8</b>  |
| VI.   | 12,35 | 12,3 | 12,0 = <b>12,21</b> |
| VII.  | 11,75 | 11,6 | 11,5 = <b>11,6</b>  |
| VIII. | 11,3  |      | 10,9 = <b>11,1</b>  |
| IX.   | 10,6  | 10,5 | 10,2 = <b>10,45</b> |

Ich habe eine derartige Klassifikation in meiner öfter citirten Arbeit thatsächlich nicht vorgenommen und diese Klassificirung ist das Neue in der Arbeit D.'s: ein Blick auf die Tabelle, deren ersten Platz die Zungenspitze mit 17,5, — deren letzten die Planta pedis mit 10,2 Cm. einnimmt, lehrt, dass ich dieselben Relationen der Sensibilität einzelner Hautstellen fast ganz ebenso wie D. es gethan — vor Jahren angegeben habe. —

Die übrigen Bemerkungen enthalten nichts, was man nicht unterschreiben könnte, da sie Neues nicht bieten und von dem lange Gekannten nicht abweichen. Nur auf These II., welche offenbar das Hauptergebniss der D.'schen Arbeit darstellen soll, erübrigt noch in der Kürze einzugehen: „Ungleiche Hautsensibilität an verschiedenen Stellen hängt von den verschiedenen Graden der Erregbarkeit der Hautnerven selbst ab und kann unmöglich durch die Widerstände der Epidermis erklärt werden.“ Ich hebe an dieser Stelle nochmals hervor, wie dasselbe schon Leyden ausgesprochen hat und wie ich selbst in meiner späteren Arbeit, auf welche ich gleich noch zu kommen gedenke, ausdrücklich betont habe. D. hat nach dem Erb'schen Vorgange die Widerstände der verschiedenen Hautstellen durch den Galvanometerausschlag gemessen und ihn seinen Tabellen beigefügt. —

„An Stellen einer geringen Leitungsfähigkeit begegnen wir einer starken Erregbarkeit und umgekehrt“ heisst es Seite 217. Dies tritt besonders in den Regionen des Rückens, der Gesässmuskeln, der Supraclaviculargegend, der Hand und der Fusssohlen hervor.

Z. B. (nach Drosdoff) S. 217:

R. gluteae rechts.

6) 118 — 15<sup>0</sup> (d. h. bei der sechsten Versuchsperson).

In der Tabelle B. aber, aus welcher diese Resultate entnommen sind, heisst es

6) 168 — 4<sup>0</sup>.

Also schreibt D. einmal 118 Mm., dann 168 Mm., einmal 15<sup>0</sup>, dann 4<sup>0</sup>.

Ferner für die Regio supraclavicularis rechts

Seite 217 heisst es unter No. 3 **221** Mm. — 4<sup>0</sup>

auf Seite 212 dagegen (Tabelle B.) **201** Mm. — 4<sup>0</sup>.

Für die Fingerspitzen rechts heisst es auf Seite 217:

4) **162** Mm. — 1<sup>0</sup>

in Tabelle B. dagegen

4) **162** Mm. — 2<sup>0</sup>.

Für die Planta pedis rechts heisst es Seite 217:

7) **120** — 3<sup>0</sup>; in Tabelle B. **102** — 3<sup>0</sup>.

Für Zehenspitzen rechts heisst es Seite 217:

5) **120** — 2<sup>0</sup>; in Tabelle B. **134** — 2<sup>0</sup>

10) **142** — 4<sup>0</sup>; in Tabelle B. **124** und für den Nadelausschlag fehlt in der Tabelle jede Angabe.

Einen Commentar hierzu zu geben ist überflüssig.

Die von Erb angegebene Methode der Widerstandsbestimmung durch den constanten Strom und das Galvanometer hat D. zwar acceptirt, aber schlecht benutzt: dass es die Epidermis ist, welche dem Eindringen elektrischer Ströme in die Tiefe den meisten Widerstand entgegensetzt, dass die Dicke der Epidermis an verschiedenen Körperstellen eine verschiedene, dass endlich die Allgemeinempfindlichkeit der Haut für den elektrischen Reiz nicht allein abhängt abhängig von diesem Widerstand, sondern von einer gewissen specifischen Erregbarkeit der sensiblen Nerven an gewissen Stellen. Alles das war, wie wir nachgewiesen haben und noch weiter nachweisen werden, bekannt und brauchte durch ungenaue Untersuchungen nicht erst erhärtet (?) zu werden.

Anhangsweise will ich hier nur wenige Beispiele von der Ungenauigkeit D.'s aus seinen eigenen Tabellen anführen. — Blicken wir auf Tabelle B.

Die Mittelzahl, die D. aus den Werthen für die Schmerzempfindung auf dem rechten Handrücken aus 9 Beobachtungen mittheilt, lautet 139,4; sie muss aber heissen: 129,4.

Stirn (Minimum) nach D. 226,6: es muss aber heissen 221,6.

Unter der Rubrik: „elektrische Zonen“ fasst D. Stirn, Zunge und Wange zusammen. Angenommen die Mittelwerthe für jede einzelne Region wären richtig (sie sind es nicht: siehe Stirn), so müsste es heissen:

222,72 und nicht 232,5 Mm.

Ferner hat die „Oberschenkelzone“ nicht die Mittelzahl 184,2 wie D. schreibt, sondern 187,9 etc. etc.

Oft stehen Nadelausschläge verzeichnet, während die Untersuchung an der entsprechenden Person gar nicht angestellt ist. (Z. B. beim Kniegelenk links Person 6 oder Zehenspitze rechts 10. Person (siehe Seite 217).

Hinsichtlich meiner Methode, die Schmerzempfindlichkeit der Haut mittelst des constanten Stroms zu bestimmen, sagt D. zunächst Seite 208, ich sähe die Vorzüge meiner Methode in dem Eintritt der sofortigen Schmerzhaftigkeit etc. etc. Ich habe einfach nur das Factum (siehe meine Arbeit Seite 384) ausgesprochen, dass es bei der Anwendung des galvanischen

Stroms nach meiner Methode sofort zum Maximum der Erregung, zum Schmerz kommt, von Vorzug habe ich nie geredet: es ist eben eine andere Methode, und wie wir sehen werden mit der bisher besprochenen nicht direct zu vergleichen.

Sodann spricht D. immer von den „fürchterlichen“ Schmerzen und den „Blasen“ an den Hautstellen, welche 1—3 Tage bestehen bleiben. — Ich selbst habe die Versuche zu Hunderten an mir selbst angestellt, habe auch Schmerz empfunden (das war ja die Absicht), habe ihn als eigenthümlich, sengend beschrieben, habe auch mitgetheilt, dass minutenlang nach der Unterbrechung des Stroms eine entweder juckende oder schmerzende Empfindung zurückbleiben kann, nie aber hat diese Empfindung den Zeitraum von 15—30 Minuten überdauert, nie wurde die Haut von Blasen bedeckt, höchstens entstanden kleine Papeln, welche bei empfindsamer Haut auch unter dem „faradischen“ Pinsel, wenn ich so sagen darf, aufschossen, um in wenigen Minuten wieder zu verschwinden. Unangenehm ist den Gesunden wie Kranken diese Untersuchung, sei es mit dem faradischen, sei es mit dem constanten Strom, immer: die Schilderungen D.'s erkläre ich aber in jeder Beziehung als übertrieben.

Aus meinen l. c. mitgetheilten Untersuchungen ergab sich die Thatsache, dass die Schärfe der durch elektrische Ströme gemessenen absoluten Empfindlichkeit der Haut an den verschiedenen Stellen der Körperoberfläche nur eine mässige Verschiedenheit zeigt. Heute würde ich mich genauer so ausdrücken, dass der Grad der durch den constanten Strom gemessenen Schmerzempfindlichkeit der Haut an den verschiedenen Stellen der Körperoberfläche nur eine mässige Verschiedenheit zeigt. Die Stromstärken, welche zur Erzeugung der Schmerzempfindlichkeit für verschiedene Hautstellen nöthig waren, lagen (mit Ausnahme der Zunge und der Volarseite der Finger, Hand und Zehen) zwischen 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 300 Siemens'schen Einheiten: man empfand dabei stets Schmerz, wo auch immer der elektrische Pinsel ruhte, wenn die Galvanometernadel zwischen 1 und  $2\frac{1}{2}$  ausschlug. Daraus geht hervor, dass entweder der im praktischen Gebrauch zu verwertende, an den constanten Apparaten angebrachte Galvanometer für diese Untersuchungen nicht ausreicht und zwischen 0 und 3 Grad noch feiner in Zehntelgrade getheilt werden muss, oder zweitens, was ich glaube, dass der constante Strom ein ganz specifischer und von dem durch den faradischen Strom erzeugten Reizmittel sich unterscheidender Schmerzerreger für die feinen Hautnerven ist, der eben anders auf dieselben einwirkt und daher auch andere Reactionen erzeugt. — Dass es übrigens nicht nur die Verschiedenheit des Widerstandes in der Leitung sein kann, wodurch die eine oder die andere Haut- oder Schleimhautstelle mehr oder weniger für den durch die Elektrizität erzeugten Schmerz empfindlich wird, dass es noch etwas anderes sei, wodurch dieses Phänomen bedingt wird, habe ich als besonders interessant und merkwürdig in der besprochenen Arbeit Seite 386 ausdrücklich hervorgehoben.

Gerade hierbei kann man sehen, dass der constante Strom und der

faradische eine verschiedene Erregung der sensiblen Nerven hervorbringen: mit dem faradischen Strom untersucht, erweist sich die Zungenspitze als einer der empfindlichsten Theile, während die Reizung mit dem constanten Strom sie weit hinter die übrigen Theile des Gesichts an Empfindlichkeit zurücktreten lässt, ein Verhältniss, wie es für den „Zungenrücken“ in Bezug auf den constanten Strom noch weit mehr hervortritt. Wenn D. sagt, es sei ihm nicht gelungen, bei den Untersuchungen mit dem constanten Strom irgend welche positiven Resultate zu erhalten. so stimmt das auch nicht ganz mit dem, was er uns in der Tabelle A. mittheilt. Neben den ganz sonderbaren Daten der ersten Versuchsreihe finden sich in der zweiten Reihe (15 El. Stöhrer) Zahlenangaben, welche denn doch zeigen, dass auch D. an einzelnen Hautstellen den Schmerz bei 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 200, 400, 800, 900 Siemens'schen Einheiten hat eintreten sehen, was doch immerhin andeutet, dass die Methode auch in Drosdoff's Händen nicht immer nur negative Resultate gegeben. Unverständlich ist mir endlich Seite 210 der Satz geblieben: „Leider zeigt die Tabelle A., dass die Zahlen nicht gleichmässig sind, sondern verschieden, je nach den Ansatzstellen und nicht einmal auf beiden Seiten gleich“. Nun wenn die Zahlen verschieden sind, je nach den Ansatzstellen, so ist die Methode also doch wohl zu gebrauchen, und wenn sie nicht auf beiden Seiten gleich sind, was soll das wohl für ein Vorwurf sein von einem Autor, der in seiner Tabelle B. hundert und hundertmal uns ungleiche Zahlen für correspondirende Stellen der rechten und linken Körperhälfte mittheilt, wie es ja auch gar nicht zu verwundern ist.

„Bei Gesunden und Kranken, heisst es weiter, haben wir nahezu gleiche Zahlen.“ Wo in der ganzen Arbeit Drosdoff's ist der Beweis für diese ganz und gar aus der Luft gegriffene Behauptung? Nirgends hat er mitgetheilt, dass er mit dieser Methode an Kranken experimentirt hat.

D. hat statt des von Leyden angegebenen und auch von mir bei meinen Untersuchungen mit dem faradischen Strom benutzten Metallzirkels diejenige Methode für die Untersuchungen mit dem Inductionsapparat angewendet, welche ich zuerst bei den Prüfungen mit dem constanten Strom benutzt habe. Da der praktische Arzt somit sein Armamentarium für derartige Untersuchungen vereinfachen kann, so mag dies als das gern zugestandene Verdienst D.'s betrachtet werden. Seine Resultate sind darum im Grossen und Ganzen nur dieselben, wie sie von Leyden und mir schon vor Jahren bekannt gegeben sind. Ueber den zweiten Theil der D.'schen Arbeit habe ich zur Zeit nicht Musse, mich des Näheren auszulassen. \*)

Berlin, 4. März 1879.

---

\*) Herr Prof. Westphal hatte die Freundlichkeit, mich die noch im Manuscript vorhandenen Tabellen der D.'schen Arbeit einsehen zu lassen: die oben gerügten Fehler sind keine Druckfehler, sondern die Zahlenangaben finden sich in den geschriebenen Tabellen und sind richtig abgedruckt.