konnten. Andererseits ist es nicht uninteressant und ist wohl von allgemeinerer Bedeutung, gerade an einer einzelnen Zelle den entgegengesetzten Charakter der anodischen und kathodischen Erregung so ausserordentlich deutlich beobachten zu können. Dabei tritt gleichzeitig von Neuem wieder die Thatsache hervor, dass sich die polare Erregung durch den galvanischen Strom an beiden Körperpolen des *Paramecium* gerade umgekehrt verhält wie am Muskel. Während der Muskel an der Kathode bei der Schliessung contractorisch erregt wird, zeigt sich bei *Paramecium aurelia* eine expansorische Erregung; während sich an der Anode bei der Schliessung am tonisch erregten Muskel Expansionserscheinungen bemerkbar machen, treten bei *Paramecium* Contractionerscheinungen auf. Es geht also aus jeder neuen Beobachtung an verschiedenartigen Zellformen immer wieder hervor, dass man die Gesetze der polaren Erregung, wie sie am Muskel und Nerven gefunden worden sind, nicht verallgemeinern und auf alle lebendige Substanz anwenden darf. Es giebt nicht ein Gesetz der polaren Erregung für alle Zellformen, sondern die verschiedensten Zellformen werden auch in sehr verschiedener Weise polar erregt.

Nochmals zur Bestimmung der Residualluft.

(Entgegnung an L. Hermann.)

Von

Dr. Fr. Schenck.

Ich muss den Leser um Entschuldigung bitten, dass ich seine Geduld nochmals in Anspruch nehme. Ich bin aber zu einer Entgegnung auf Hermann's Mittheilung¹⁾ gezwungen, schon allein aus dem Grunde, weil er mir eine bestimmte Frage vorlegt, auf

1) Dies Archiv Bd. 59. S. 165.

die ich antworten muss, nämlich die Frage, ob ich das Röhrenvolum abgezogen habe. Ausserdem muss ich noch auf einige Punkte eingehen, die zu Irrthümern Anlass geben könnten.

Ich beschränke mich auf das Allerwesentlichste. Ich beziehe mich auf die Nummern, mit denen Hermann die gegen mich vorgebrachten Punkte bezeichnet.

ad. 1. Meine beiden Ausdrücke sind in dem Sinne, wie ich sie gebraucht habe, gleichbedeutend. Ich habe mich also nicht ungenau citirt. Wenn Hermann die Zulässigkeit der Berechnung des Mittels zur Eliminirung der Beobachtungsfehler leugnet, ist eine weitere Discussion zwecklos.

ad 2. Es ist nicht willkürlich von mir, die nach Gad's Methode erhaltenen Werthe auf eine einzelne Fehlerquelle — die Volumänderung der Darmgase — zu beziehen, denn nur diese verändert den richtigen Werth einseitig. Die anderen Fehler sind durch Berechnung des Mittels eliminirt.

ad 3. Die Temperaturänderung der geathmeten Luft bei ruhiger Athmung im Kasten hat wohl Einfluss auf das Volum der Lungen- und Kastenluft, weil das Verhältniss der Wärmeabgabe des Körpers an die Lungen und Kastenluft zu der der Kastenluft an die Aussenluft bei Inspiration und Expiration nicht gleich ist. Hermann's Irrthum beruht hauptsächlich darauf, dass er die Vorgänge bei der Inspiration nicht bedacht hat.

Unsere Befunde bei ruhigem Athmen im Kasten: Volumzunahme bei Inspiration, -abnahme bei Expiration erfordern nach Hermann's Auffassung inspiratorisches Sinken des Abdominaldrucks. In seinem Lehrbuch¹⁾ giebt er aber an, dass bei Inspiration der Abdominaldruck steigt.

Die von Hermann in seinem Lehrbuch vertretene Ansicht widerspricht freilich den Beobachtungen Verstraeten's²⁾, der nur bei starker Füllung des Darms inspiratorische Zunahme des Abdominaldrucks fand, sonst Abnahme. Nach Hermann hätte man gemäss Verstraeten's Befunden nach der künstlichen Aufblähung des Magens inspiratorische Volumabnahme erhalten müssen.

1) 10. Aufl. S. 125; ferner S. 153, Zeile 19 von oben.

2) Nach dem Bericht im Centralbl. f. Physiol. Bd. V. S. 81; das Original Ann. et Bull. Soc. d. méd. Gand 1890. Octobre p. 270 war mir nicht zugänglich.

Thatsächlich sahen wir aber auch hier inspiratorische Volumzunahme.

Die Volumänderungen in den in Rede stehenden Versuchen sind von solcher Grösse, dass sie recht wohl durch die Temperaturänderungen allein bedingt sein können. Sie sind ferner so typisch, dass die Meinung Hermann's, sie könnten durch grobe Versuchsfehler mit bedingt sein, von der Hand zu weisen ist.

ad 4. Ich betone nochmals, dass ich die Vergrösserung des Fehlers durch die Multiplikation mit einer grossen Zahl nicht unberücksichtigt gelassen habe.

ad 6. Hermann berechnet einen geringeren Fehler für Berenstein's Resultate, als ich berechne (nicht „geschätzt“) habe, weil er die Wasserdampftensionen nicht berücksichtigt —, warum sagt er nicht.

In seinem Lehrbuch¹⁾ sagt Hermann, dass die Expirationsluft Körpertemperatur hat, jetzt will er nicht zugeben, dass die Residualluft 37° hat.

Das Röhrenvolum ist in meinen Versuchen nicht abgezogen worden, weil es zu klein war: 30—40 ccm, d. i. 2% Fehler für den Mittelwerth. Die Röhrenleitung bestand grösstentheils aus einem dickwandigen Gummischlauch mit engem Lumen zur Verbindung des Tubus mit dem Manometer.

ad 5, ad 7 und ad 8. Ich habe nicht im Mindesten die sorgfältige Ausführung der Versuche Berenstein's bezweifelt sondern nur das ihr zu Grunde liegende „Princip der Davy-Gréhant'schen Methode“ kritisirt, d. i. die Voraussetzung, dass eine mangelhafte Gasmischung in keinem Versuche möglich gewesen ist. Da Berenstein das nicht controlirt hat und auch Hermann diese Voraussetzung nur für wahrscheinlich hält, sind meine Zweifel nicht unberechtigt. Auch habe ich sie in einer Form vorgebracht, die für Hermann nichts verletzendes haben konnte und sollte.

Ich schliesse die Discussion meinerseits, weil ich sie für zwecklos erachte.

1) a. a. O. S. 250.