

(Aus dem Timirjaseff-Institut f. Biologie, Dir. Prof. P. TOKIN, Moskau, Pjatnitzkaja 48.)

## **Unsterblichkeit von Protozoenindividuen, erhalten durch periodische Reizungen.**

Von

**A. Luntz.**

Mit 1 Abbildung im Text.

Nach einer von E. BAUER (1935) ausgesprochenen Hypothese soll die Wirkung der Reize darin bestehen, daß der zur Erhaltung der spezifischen Struktur der lebenden Materie notwendige Ruhestoffwechsel aufgehoben wird, wodurch diese Materie Veränderungen erleidet, die den beim Absterben eintretenden gleichen. Nach dieser Auffassung muß also eine tiefgehende Analogie zwischen der Wirkung eines Reizes und derjenigen einer Traumatisierung bestehen. Dies legte den Gedanken nahe, daß auch mit Hilfe von Reizen eine ähnliche Unsterblichkeit von Protozoenindividuen erhalten werden könnte, wie sie zuerst HARTMANN (1922, 1926) und später BAUER und GRANOWSKAJA (1924 a, b) durch wiederholte Operationen mit nachfolgender Regeneration bewirkt hatten. Die Bedeutung solcher Versuche konnte bei positivem Ausgang in dreierlei Richtungen liegen: 1. fand die von BAUER vertretene Auffassung der Reize eine direkte Stütze, 2. war die Möglichkeit einer Verjüngung ohne Systemverkleinerung gegeben, 3. endlich ist die Reizmethode viel einfacher zu handhaben und viel exakter zu dosieren als die Amputationsmethode, eröffnet also weitere Aussichten für die Erforschung des betreffenden Problemkreises.

Als Versuchsobjekt wählte ich aus technischen Gründen *Stylonochia (pustula?)*, die in Heuaufguß bei Zimmertemperatur gezüchtet

wurde und sich von den in Aufguß auftretenden Heubakterien ernährte. Unter diesen Bedingungen teilte sie sich recht regelmäßig etwa einmal in 24 Stunden (durchschnittlich siebenmal in sechs Tagen). Es wurde ein Klon (sog. Klon A) angelegt, und als aus der ersten *Stylonichia* 15 entstanden waren, wurden zwölf davon für die Versuche genommen. Von den übrigen vier wurden Zählkulturen, die als Kontrolle dienten, angelegt. Außerdem wurde noch eine Zählkultur von einem anderen Klon (B) zu Kontrollzwecken gezüchtet.

Als Reizquelle wählte ich nach einigen Vorversuchen Gleichstrom von 0,95—1,0mA und 2A während 58—63 Minuten; durch diesen Reiz wird nämlich die Teilung um etwa 26—28 Stunden verzögert, wodurch günstige technische Bedingungen für die Durchführung der Versuche geschaffen werden. Die geringen Schwankungen der Reizintensität und -dauer dürften wohl belanglos sein, jedenfalls sind sie sicher viel geringer als die Schwankungen, die bei der Amputationsmethode unvermeidlich auftreten müssen.

Die 12 Versuchsobjekte wurden in 12 Kulturschalen einzeln gehalten. Für die Versuche wurden sie in ein einziges, a. a. O. beschriebenes Gefäß zusammengetan (LUNTZ, 1935). Nach der Reizung wurden sie mit Heuaufguß ausgewaschen und dann in ihre Kulturschalen zurückgebracht. Die Kontrollen des Klones A wurden genau derselben Behandlung (mit Ausschluß der Stromwirkung) unterworfen. Klon B dagegen wurde nicht behandelt, außer dem notwendigen Umsetzen. Gereizt wurde täglich in Abständen von 23—25 Stunden. Nur einmal (am 14. April) fand eine Verzögerung statt und die Reizung fiel in die 26. Stunde (s. Protokoll).

Da nach BAUER und GRANOWSKAJA Unsterblichkeit nur bei erwachsenen, kurz vor der Teilung stehenden Objekten zu erreichen ist, führten wir unsere Versuche an ebensolchen *Stylonichien* aus, ohne diese Angaben einer näheren Nachprüfung zu unterziehen.

Wir lassen das Protokoll der Versuche folgen (s. die nebenstehende Tabelle).

Am 29. April wurden die Versuche abgebrochen, da sie nichts neues mehr bringen konnten. Die prinzipielle Frage war entschieden: von den zwölf Versuchsobjekten waren zwei im Laufe der Versuche gestorben, eins hatte sich geteilt (an einem Tag, wo die Reizung mit Verspätung vorgenommen wurde), die übrigen neun hatten sich kein einziges Mal geteilt, während bei einer Kontrolle ( $A_3$ ) in dieser Zeit 27, bei den übrigen 28 Teilungen vorgekommen waren. Der Einwand, daß diese Zahl noch zu klein sei, um von „Unsterblichkeit“ zu sprechen, ist nicht von Belang: denn selbst wenn es sich heraus-

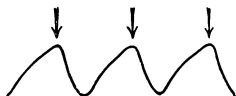
## Protokoll der Reizversuche.

| Datum      | Versuchskultur                           | Kontrollen     |                |                |                |         | An-<br>merkung                                   |
|------------|------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|--------------------------------------------------|
|            |                                          | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | B       |                                                  |
| 5. 4. 1935 | gereizt                                  |                |                |                |                |         |                                                  |
| 6. 4.      | ungeteilt; gereizt                       | geteilt        | geteilt        | geteilt        | geteilt        | geteilt |                                                  |
| 7. 4.      | " "                                      | "              | "              | "              | "              | 2×get.  |                                                  |
| 8. 4.      | 1 tot; die übrigen<br>ungeteilt; gereizt | "              | "              | "              | "              | geteilt |                                                  |
| 9. 4.      | ungeteilt; gereizt                       | 2×get.         | "              | 2×get.         | 2×get.         | "       |                                                  |
| 10. 4.     | " "                                      | geteilt        | 2×get.         | geteilt        | geteilt        | "       |                                                  |
| 11. 4.     | " "                                      | "              | geteilt        | "              | "              | "       |                                                  |
| 12. 4.     | " "                                      | "              | "              | "              | "              | "       |                                                  |
| 13. 4.     | 1 tot; die übrigen<br>ungeteilt; gereizt | "              | "              | "              | "              | 2×get.  |                                                  |
| 14. 4.     | 1 geteilt; die übrig.<br>gereizt         | 2×get.         | "              | 2×get.         | "              | geteilt | Ver-<br>spätete<br>Reizung<br>(nach<br>26 Stdn.) |
| 15. 4.     | ungeteilt; gereizt                       | geteilt        | geteilt        | geteilt        | 2×get.         | geteilt |                                                  |
| 16. 4.     | " "                                      | "              | "              | "              | geteilt        | "       |                                                  |
| 17. 4.     | " "                                      | "              | "              | "              | "              | 2×get.  |                                                  |
| 18. 4.     | " "                                      | "              | 2×get.         | "              | "              | geteilt |                                                  |
| 19. 4.     | " "                                      | "              | "              | 2×get.         | "              | "       |                                                  |
| 20. 4.     | " "                                      | "              | "              | geteilt        | 2×get.         | "       |                                                  |
| 21. 4.     | " "                                      | 2×get.         | geteilt        | "              | geteilt        | "       |                                                  |
| 22. 4.     | " "                                      | geteilt        | "              | "              | "              | "       |                                                  |
| 23. 4.     | " "                                      | "              | "              | "              | "              | "       |                                                  |
| 24. 4.     | " "                                      | "              | "              | "              | "              | "       |                                                  |
| 25. 4.     | " "                                      | "              | "              | "              | "              | 2×get.  |                                                  |
| 26. 4.     | " "                                      | "              | "              | "              | "              | geteilt |                                                  |
| 27. 4.     | " "                                      | "              | 2×get.         | "              | "              | "       |                                                  |
| 28. 4.     | ungeteilt; gereizt                       | 2×get.         | geteilt        | "              | 2×get.         | "       |                                                  |
| 29. 4.     | ungeteilt                                | geteilt        | "              | "              | geteilt        | "       |                                                  |

stellen sollte, daß nach einigen weiteren Reizungen die Styloichien sich doch teilen, so würde das nur bedeuten, daß unsere speziellen Versuchsbedingungen für diesen Zweck nicht ausreichen. Das prinzipielle Ergebnis, daß Teilungen durch periodische Reize ersetzt werden können, bliebe dadurch unberührt.

Daß es sich wirklich um einen Ersatz und nicht um bloße Unterdrückung der Teilungen wie etwa in den von HARTMANN (1927, S. 371) experimentell erzeugten Riesenformen von *Gonium* handelt, geht noch aus folgendem Umstand hervor. Wir erwähnten bereits, daß die Möglichkeit bestand, durch unsere Versuche eine Verjüngung ohne Systemverkleinerung zu erhalten. Mit diesem Ziel an unseren Objekten ausgeführte Messungen zeigten aber, daß auch hier nach der Reizung eine starke Verkleinerung des Systems eintritt, nämlich von 110—115  $\mu$  (normale Länge der erwachsenen Styloichien) auf etwa 60—70  $\mu$ , also fast um die Hälfte. Der Verlauf dieser

Größenschwankungen ist etwa folgender (durch Pfeile ist die Zeit der Reizung angegeben):



Wir kommen also zu dem Schluß, daß periodische Reize die Teilungen unter starker Verkleinerung der Systeme ersetzen, und so die „Unsterblichkeit“ der Protozoenindividuen herbeiführen können. Ob auch hier ähnliche Kernrekonstruktionsprozesse und Veränderungen der Atmungsintensität vorkommen, wie sie BAUER und GRANOWSKAJA in ihren Versuchen nachgewiesen haben, muß durch eigens darauf gerichtete Untersuchungen festgestellt werden.

### Literaturverzeichnis.

- BAUER, E. (1935): Thoretische Biologie, Moskau (russisch).
- BAUER E. und A. M. GRANOWSKAJA (1934 a): Kernkonstruktion und Atmungsprozesse bei Hypotrichen nach operativen Eingriffen am Protoplasma, und ihre Abhängigkeit vom Alter. Biol. Ztschr., Bd. III, Nr. 3 (russ. mit deutsch. Zusammenfassung).
- (1934 b): Abhängigkeit der experimentellen ‚Unsterblichkeit‘ vom Alter. Ibid. Bd. 3 Nr. 4 (russ. mit deutsch. Zusammenfassung).
- HARTMANN, M. (1922): Über den dauernden Ersatz der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch fortgesetzte Regeneration. Biol. Ztbl. Bd. 42.
- (1926): Über experimentelle Unsterblichkeit von Protozoen-Individuen. Naturwiss. Jahrg. 14.
- (1927): Allgemeine Biologie. Jena.
- LUNTZ, A. (1935): Über die Regulation der Reizbeantwortung bei koloniebildenden grünen Einzelligen. Arch. f. Protistenk. Bd. 86.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [88\\_1936](#)

Autor(en)/Author(s): Luntz A.

Artikel/Article: [Unsterblichkeit von Protozoenindividuen, erhalten durch periodische Reizungen. 23-26](#)