

Verteilung annehmen (Gleichrichtereffekt), jedoch zur Erlangung des Gleichgewichtes eine gewisse Zeit beanspruchen. Es läßt sich theoretisch zeigen, daß ein solcher Vorgang eine Induktivität vortäuscht, falls eine Zunahme der Stromstärke den Membranwiderstand erniedrigt. Umgekehrt macht sich scheinbar eine Kapazität geltend, falls eine Zunahme der Stromstärke den Membranwiderstand mit einer gewissen Verzögerung erhöht. TEORELL ist zur selben Ansicht gekommen<sup>1</sup> und hat deren Richtigkeit an künstlichen Membranen direkt beweisen können<sup>2</sup>.

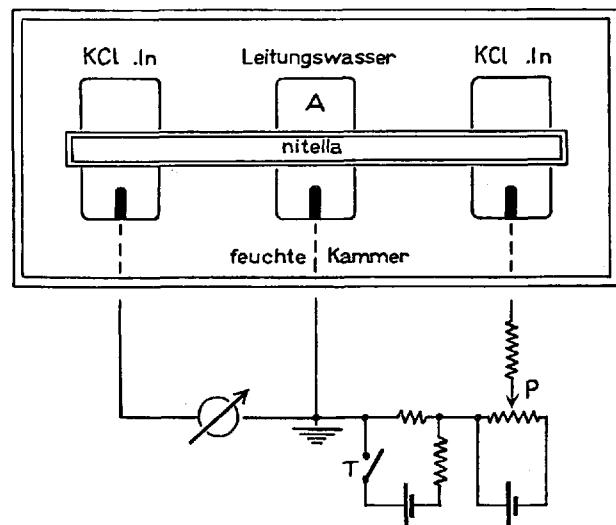


Abb. 2.

Die vorliegende Mitteilung enthält Anhaltspunkte dafür, daß auch das induktive Element in der biologischen Membran als ein Nachhinken des Gleichrichtereffekts zu deuten ist. Als Versuchsstoff wurde die Süßwasseralge *Nitella flexilis* verwendet. Einzelne, isolierte Zellen

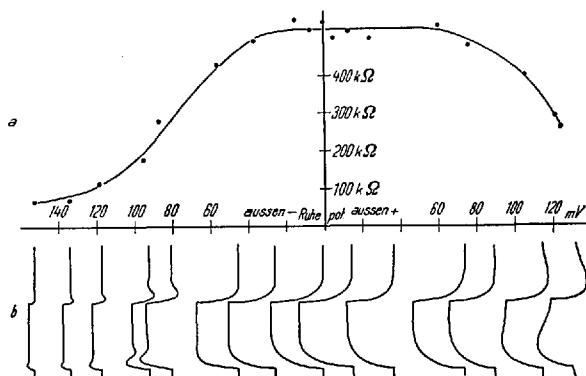


Abb. 3a. Membran-Gleichstromwiderstand als Funktion des gemessenen Potentials. b Entsprechende Potentialzeitkurven beim Ein- und Ausschalten eines konstanten Zusatzstroms (Flußdauer 35 sec).

sind dank ihrer Dimensionen (5 cm lang,  $\frac{1}{2}$  mm dick) besonders leicht zu handhaben. Eine Anordnung nach Abb. 2 erlaubt es, das Ruhepotential in A nach Wunsch zu verändern (P) und außerdem das Verhalten der Plasmamembranen durch Ein- und Ausschalten eines relativ geringen Zusatzstroms zu prüfen (T). Abb. 3b zeigt typische Potentialzeitkurven, die in verschiedenen Lagen des (mittleren, gemessenen) Ruhepotentials er-

halten wurden. Ist die Stärke des Zusatzstroms bekannt ( $\Delta I$ ), so läßt sich aus dem Gleichgewichtswert der gemessenen Potentialänderung ( $\Delta E$ ) auf den scheinbaren Membran-Gleichstromwiderstand schließen ( $R = \Delta E / \Delta I$ , als Abb. 3a aufgetragen). Die Anordnung ist an anderer Stelle ausführlicher beschrieben<sup>1</sup>.

Ein Vergleich zwischen Abb. 3a und 3b zeigt, daß das stärkste Überschießen des Potentials in die Gegend der steilsten Stelle der Gleichrichterkurve fällt. Von einer Schaltung mit konstanter Induktivität (Abb. 1) müßte ein anderes Verhalten gefordert werden: je geringer der Gleichstromwiderstand, desto höher das anfängliche Überschießen, desto größer die Tendenz zu ungedämpften Schwingungen. Eine quantitative Voraussage von Potentialzeitkurven, a) unter der Annahme einer konstanten Induktivität und b) einer dem Gleichrichtereffekt selbst innenwöhnenden Trägheit, stößt vorläufig auf unüberwindbare Schwierigkeiten mathematischer Art. Es soll deshalb von den mitgeteilten Resultaten lediglich ausgesagt werden, daß sie gegen das Vorhandensein einer konstanten Induktivität sprechen (Abb. 1), daß sie jedoch mit der zweiten Auffassung in einer qualitativen Weise in Einklang stehen.

Am Warmblüternerven hat LAGET<sup>2</sup> ähnliche Verhältnisse gefunden: mit progressiver Depolarisation zuerst wachsende Tendenz zu Schwingungen (der Erregbarkeit), dann Erreichen eines Maximums und schließlich, – bei noch stärkerer Depolarisation –, Abnahme der Schwingungstendenz. Leider fehlen gleichzeitige Beobachtungen über das Verhalten des Membranwiderstandes, so daß eine Gleichsetzung der Befunde am Nerven und an *Nitella* nicht ohne weiteres möglich ist.

Die Bedeutung, die einem «Nachhinken des Gleichrichtereffekts» für den Erregungsvorgang zukommen könnte, wird am besten aus einer in Kürze erscheinenden Arbeit von HODGKIN, HUXLEY und KATZ<sup>3</sup> hervorgehen.

Die beschriebenen Versuche stammen aus dem Physiologischen Institut in Upsala. Die Abfassung der Mitteilung fällt in die Zeit, da ich ein Stipendium der «Stiftung für biologisch-medizinische Stipendien» inne habe.

S. WEIDMANN

Physiological Laboratory Cambridge, den 31. Juli 1949.

#### Summary

A weak "rectangular" current is passed through a single cell of the alga *Nitella* at different levels of the resting potential (Fig. 2). Voltage-time curves (Fig. 3b) are compared with the rectifier characteristics of the same cell (Fig. 3a). The results argue against the presence of an inductive element having a constant value (7, Fig. 1) but favour the suggestion (8, 9, 10) that the apparent inductance has the nature of "delayed rectification".

<sup>1</sup> S. WEIDMANN, Acta physiol. Scand. 19, im Druck (1949).

<sup>2</sup> P. LAGET, Symposium d'électrophysiologie (Paris, C.N.R.S., im Druck, 1949).

<sup>3</sup> A. L. HODGKIN, A. F. HUXLEY und B. KATZ, Symposium d'électrophysiologie (Paris, C.N.R.S., im Druck, 1949).

#### Chromosomenzahlen stenoglosser Prosobranchier

In der umfangreichen Literatur zur typischen und atypischen Spermatogenese der Prosobranchier sind vielfach Chromosomenzahlen von Stenoglossen (Rhachiglossen) mitgeteilt worden. Eigene Befunde, die sich auf die Eier teils derselben Arten beziehen, stehen mit meh-

<sup>1</sup> T. TEORELL, Nature 162, 961 (1948).

<sup>2</sup> T. TEORELL, Symposium d'électrophysiologie (Paris, Centre national de la Recherche scientifique, im Druck (1949).

rer solcher Literaturangaben in Widerspruch. Die hier mitgeteilten Haploidzahlen von acht Arten wurden im Verlauf einer vergleichenden Untersuchung über die Nährreier mariner Prosobranchier gewonnen; sie sollen die irrtümlichen Angaben einiger Spermatogenesearbeiten richtigstellen und zugleich die ersten gültigen Chromosomenzahlen von stenoglossen Prosobranchiern vermitteln.

	N
<b>Muricacea:</b>	
<i>Muricidae</i>	
<i>Murex trunculus</i> . . . . .	35
<i>Purpura lapillus</i> . . . . .	18
<i>Ocinebra erinaceus</i> . . . . .	35
<b>Buccinacea:</b>	
<i>Columbellidae</i>	
<i>Columbella rustica</i> . . . . .	34
<i>Buccinidae</i>	
<i>Buccinum undatum</i> . . . . .	35
<i>Euthria cornea</i> . . . . .	35
<i>Pisania maculosa</i> . . . . .	35
<i>Fasciolariidae</i>	
<i>Fasciolaria lignaria</i> . . . . .	35

Da viele der aufgeführten Arten in ihrer Benennung und systematischen Stellung sehr umstritten sind, richtet sich die hier befolgte Nomenklatur der Klarheit halber nach Arbeiten nicht-systematischen Inhalts.

Die Zahlen beziehen sich auf die Populationen der näheren Umgebung von Roscoff (Bretagne) für die atlantischen Arten (*Purpura*, *Buccinum*, *Ocinebra*) und auf jene des Golfes von Neapel für die fünf mediterranen Spezies. Zur Untersuchung gelangten ausschließlich die Eier in den Spätstadien der Oogenese und in frühen Furchungsphasen. Die Auszählungen wurden entweder an der ersten meiotischen Metaphase vorgenommen, (Abb. 1–4), oder – bei einem Teil der Arten – an haploiden Ei-

spindel ordnen sich die Chromosomen entweder radiär oder peripher am animalen Pol an (Abb. 5, 6); hieran schließt sich degenerativer Zerfall des Eies. – Diploide Furchungsmitosen sind nur in seltensten Fällen exakt auswertbar.

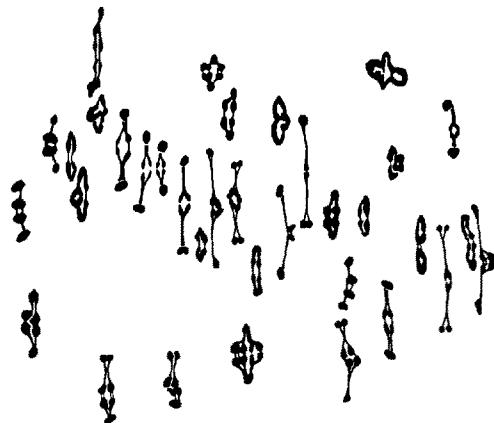


Abb. 2. *Ocinebra erinaceus*, erste Metaphase der Oogenese. 1900 ×.

Die Haploidwerte in zahlreichen Spermatogenesearbeiten, die für die Metaphase der ersten meiotischen Teilung der Spermienreifung gelten sollen, weichen von den obigen Zahlen in der Regel stark ab. Für *Murex trunculus* geben TUZET<sup>1</sup> und CAPUIS<sup>2</sup> eine Haploidzahl  $N = 14$  an, und in mehreren andern Publikationen über

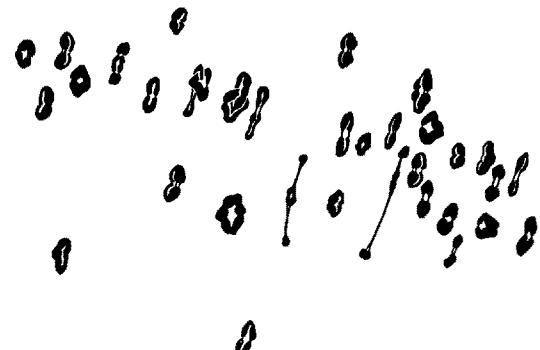


Abb. 3. *Euthria cornea*, frühe erste Metaphase der Oogenese. Vier Bivalente mit Interlocking. 1400 ×.

dieselbe Art schwanken die entsprechenden Werte zwischen 12 und 18. Durch Auszählung der Chromosomen in männlichen Pronuclei lässt sich die Unrichtigkeit dieser Angaben direkt erweisen; in Übereinstimmung mit den Oogenesewerten ergibt sich  $N = 35$ . Die Literaturangaben über Chromosomenzahlen von *Columbella rustica* (SCHITZ<sup>3</sup> und TUZET<sup>1</sup>: um 20) und *Pisania maculosa* (TUZET<sup>4</sup>:  $N = 9$  und  $N = 8$  für X- und O-Spermien) sind ebenfalls irrtümlich, wie aus diploiden Furchungsmetaphasen hervorgeht. – Zur Frage der Geschlechtsbestimmung bei Prosobranchiern ergibt die Oogenese keine sichere Information. Geschlechtschromosomen sind bei mehreren Stenoglossenarten in der Spermatogenese verzeichnet worden (u.a. *Murex trunculus*, *Columbella rustica*, *Pisania maculosa*); sie er-

<sup>1</sup> O. TUZET, Arch. Zool. exp. gén. 70, 95 (1930).

<sup>2</sup> G. CAPUIS, Atti R. Ist. Veneto, Cl. di Sci. mat. e nat., Tomo C I, 1941/42.

<sup>3</sup> V. SCHITZ, Arch. Zool. exp. gén. 56, Notes et Revue 32 (1916–18).

<sup>4</sup> O. TUZET, Arch. Zool. exp. gén. 67, Notes et Revue 18 (1927).

Abb. 1. *Murex trunculus*, erste Metaphase der Oogenese. 1400 ×.

sätzen unbesamter Eier, deren Vorkommen mit dem Nähr-eierphänomen in Zusammenhang steht. Unbesamte Eier vollenden ihre Reifeteilungen und bilden einen weiblichen Pronucleus. Dessen Chromosomen gelangen zu metaphasischer Kondensation, so daß die Haploidzahl direkt bestimmbar wird. Ohne Bildung einer Furchungs-

scheinen aber zweifelhaft bei den nur unsicher analysierbaren chromosomalien Bedingungen der Spermatogenese.

Von den aufgeführten acht Arten durchlaufen *Ocinebra erinaceus* und *Euthria cornea* eine normale



Abb. 4. *Pisania maculosa*, frühe erste Metaphase der Oogenese. 1100 ×.

Embryonalentwicklung; die Eier der übrigen sechs Arten sind mehrheitlich (bis 99%) entwicklungsunfähig und dienen den wenigen Veligerlarven derselben Laichkapsel als Nährreier. Die Tabelle zeigt, daß zwischen Chromosomenzahl und dem arttypisch auftretenden Nährreierphänomen keine korrelative Beziehung besteht.



Abb. 5. *Columbella rustica*, haploider Eisatz. 1200 ×.

In den bisher ermittelten Haploidwerten tritt eine weitgehende Gleichförmigkeit zutage; Zahlen um 35 sind für Arten verschiedenster Familien verbindlich. Die Ausnahmestellung der Muricidenart *Purpura lapillus* muß deshalb um so mehr auffallen.



Abb. 6. *Purpura lapillus*, haploider Eisatz. 1200 ×.

Der Vergleich der Haploidsätze von *Purpura* mit jenen der übrigen sieben Arten zeigt ferner einen markanten Unterschied der Zentromerenlage, der sich qua-

litativ charakterisieren läßt<sup>1</sup>. Die Arten mit hoher Chromosomenzahl besitzen keine akrozentrischen Elemente. Im *Columbella*-Satz überwiegen die metazentrischen; in Chromosomen mit submedianer Insertion überschreitet das Armlängenverhältnis in keinem Fall den Wert 4:1. Analoges ergibt sich für *Euthria* aus der Tatsache, daß die Mehrzahl der Chromosomenpaare in der ersten Metaphase Ringbivalente bildet, wie auch aus den Bivalentformen von *Murex* und *Ocinebra*. Demgegenüber zeigt der Haploidsatz von *Purpura lapillus* ein Überwiegen der submetazentrischen bis akrozentrischen Chromosomen. Drei individualisierbare Elemente mit extrem subterminaler Zentromerenlage besitzen einen äußerst kleinen zweiten Arm. – Einer höheren Chromosomenzahl entspricht zugleich eine mehr als proportional höhere Zahl von Chromosomenarmen. Ein Evolutionszusammenhang zwischen den entsprechenden Arten ist somit nicht im Sinne der ROBERTSONSchen Regel deutbar.

Der Eidgenössischen Kommission für die zoologischen Stationen in Neapel und Roscoff danke ich für die Überlassung der Schweizer Freiplätze an den beiden Orten.

H. STAIGER

Zoologische Anstalt der Universität Basel, den 28. Oktober 1949.

#### Summary

Haploid chromosome numbers of eight species of stenoglossan prosobranchs from Naples and Roscoff (Bretagne) are reported and some erroneous statements of chromosome numbers in papers on prosobranch spermatogenesis are clarified. Attention is directed to the exceptional chromosome number and centromere positions in *Purpura lapillus*.

<sup>1</sup> Von der Angabe einer Fundamentalzahl im Sinne MATTHEYS wird hier abgesehen, da besonders bei *Purpura* die intermediäre Zentromerenlage keine zwingende Zahlbestimmung der Chromosomenarme zuläßt.

#### Quelques observations sur le mode d'action de l'organisateur chez les Amphibiens

Au cours d'une discussion sur les mécanismes biochimiques de l'induction organisatrice<sup>1</sup>, nous avions retenu deux hypothèses comme particulièrement plausibles: ou bien, l'acide ribonucléique de l'organisateur serait hydrolysé en mononucléotides au cours de l'invagination et ces nucléotides, aisément diffusibles, passeraient dans les cellules épiblastiques où ils serviraient à la synthèse d'acide ribonucléique; ou bien, cet acide ribonucléique serait lié à des granules qui envahirraient les cellules sus-jacentes, en se multipliant à la manière d'un virus. Cette seconde hypothèse a l'avantage de rendre compte du caractère «contagieux» de l'induction, sur lequel DALCQ<sup>2</sup> a attiré l'attention.

Afin d'éprouver la valeur de ces hypothèses, diverses expériences (interposition d'une membrane de cellophane, colorations vitales) et des examens cytologiques et cytochimiques soigneux ont été entrepris: voici un bref résumé des principaux résultats obtenus.

1° Des fragments d'épiblaste et d'organisateur, prélevés au stade jeune gastrula, ont été accolés par leur face interne en intercalant entre eux une membrane de cellophane, puis cultivés dans du liquide de Holtfreter

<sup>1</sup> J. BRACHET, *Embryologie chimique* (Desoer, Liège 1945).

<sup>2</sup> A. DALCQ, *L'œuf et son dynamisme organisateur* (Albin Michel, Paris 1941).