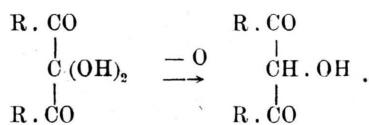


xans, bei welchem 20—30 mg/100 g benötigt werden.

Über die Ursache der Schädigung lassen sich nur Vermutungen anstellen. Vielleicht spielt das Redoxpotential eine Rolle. Für das Alloxan beträgt es  $E = + 0,06^7$ ; das Redoxpotential des Ninhydrins ist ähnlich.

Das Alloxan und das Ninhydrin kommen nur als Hydrate vor und gehen leicht unter Reduktion in die entsprechenden Diketoalkohole über:



Andere Stoffe mit 3 benachbarten Ketogruppen und Stoffe mit ähnlichem Redoxpotential sollen noch untersucht werden. Es erscheint nicht aus-

<sup>7</sup> Tabulae biologicae Bd. 10, S. 2.

geschlossen, daß bei einem fehlgeleiteten und gestörten Kohlenhydratstoffwechsel Stoffe mit 3 benachbarten Ketogruppen auftreten können und dann eine Schädigung der Langerhansschen Inseln hervorrufen. Vielleicht genügt die häufigere Einwirkung auch kleinerer Mengen. Allerdings finden sich bei der Sektion von Diabetikern keine wesentlichen Veränderungen an den Langerhansschen Inseln.

Wahrscheinlich kommt es zunächst zu einer Umsetzung des Alloxans oder Ninhydrins mit den Serumweißkörpern, wie nach der Farbreaktion anzunehmen ist.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Hrn. Professor Dr. Letterer und Hrn. Oberarzt Dr. Maßhoff für die Durchführung der histologischen Untersuchungen und die Überlassung der Aufnahme des Kaninchendarmes zu danken. Das bei den Versuchen benutzte Ninhydrin verdanke ich dem Entgegenkommen der Firma Hoffmann-La Roche.

## Beitrag zur Frage der Determination des Neurulamesoderms von Triton

Von JOHANNA TER HORST

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.  
und dem Anatomischen Institut der Universität Marburg (Lahn)

(Z. Naturforschg. 1, 594—596 [1946]; eingegangen am 23. August 1946)

Verschiedene Bezirke der Tritonneurula wurden nach der J. Holtfreter'schen Umhüllungsmethode<sup>1</sup> (Abb. 1) auf ihre Differenzierungs- und Induktionspotenzen geprüft. Über die Ergebnisse soll an anderer Stelle ausführlich berichtet werden. Im Verlauf der Experimente mit Urdarmdach als Implantat konnte beobachtet werden, daß das mesodermale Material in seltenen Fällen Neuralgewebe, ja sogar geschlossene neurale Rohre und Bläschen bilden kann. Diese Beobachtung überraschte außerordentlich und wurde mit äußerster Sorgfalt nachgeprüft. Die Erscheinung wurde zuerst bei homöoplastischen Kombinationen festgestellt, bei denen eine Komponente (Implantat oder Tegument) vorher zur Unterscheidung mit Nilblausulfat angefärbt war (Fixierung und Schnittfärbung nach F. E. Lehmann und de Roche<sup>2</sup>). Obwohl vorher nie Verlagerungen der Vitalfarbe beobachtet worden waren, wurden die

Versuche nochmals zur größeren Sicherheit mit heteroplastischem Material wiederholt, d. h. pigmentfreies Urdarmdachmaterial einer Neurula von *Triton cristatus* wurde mit pigmentreichem Ektoderm zweier Gastrulæ von *Triton alpestris* oder *taeniatus* umhüllt. Auch hier ließ sich die Ent-

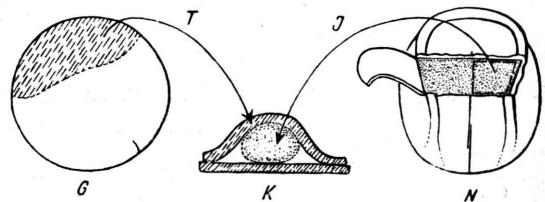


Abb. 1. Schema der Versuchsanordnung nach Holtfreter. Neue Bezeichnungen. G = Spendergastrula für das „Tegument“ (T = Hülle), N = Spenderneurula für das Implantat (I). Implantat und Tegument bilden zusammen das „Kombinat“ (K).

stehung neuralen Gewebes aus dem mesodermalen Implantat eindeutig feststellen. Im folgenden die Schilderung eines typischen Falles.

<sup>1</sup> Roux Arch. 128, 584 [1933].

<sup>2</sup> Rev. Suisse Zool. 41 [1934].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

Komb. MC/2 51, 1944. — Einer *cristatus*-Neurula mit schön erhabenen Wülsten wurde die rechte Hälfte des dritten Urdarmdachfünftels ohne Chorda entnommen (entspr. Abb. 1, die denselben Versuch mit zweitem Urdarmdachfünftel zeigt). Dieses Isolat wurde mit einem Stück *taeniatus*-Ektoderm umhüllt und eine noch bestehende Lücke mit einem Stückchen *alpestris*-Ektoderm verschlossen. Die Entwicklung verlief ohne Besonderheiten.

Am 6. Tag nach der Operation hat das Kombinat eine große, runde Blase gebildet, der an einer Seite zwei Wülste von anscheinend rein epidermalem Charakter aufsitzen (Abb. 2). Von einer Induktion ist nichts zu erkennen. Kein Pigment.

Im Schnitt zeigt sich, daß das Implantat sich nicht einheitlich in mesodermaler Richtung weiterentwickelt hat. Ein Teil liegt als undifferenzierter Zellhaufen in der Mitte der Ektodermblase (Abb. 3, a, b). Nur an einer Stelle — den Epidermwülsten zugekehrt — sind

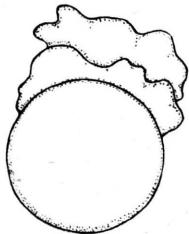


Abb. 2. Komb. MC/2 51.

einzelne Muskelzellen gebildet worden (Abb. 3, *Mz*). Diesen Muskelzellen ist ein schönes Neuralrohr direkt angelagert, das deutlich aus pigmentfreiem *cristatus*, also Implantatmaterial, aufgebaut ist (Abb. 3, *Nr*). Es zieht sich über ein beträchtliches Stück des Kombinats hin (unter den Wülsten entlang und halb in diese eingeschlungen) und zeigt den Basalmassentypus, den F. E. Lehmann<sup>3</sup> als charakteristisch für muskulaturunterlagerte Neuralrohre beschrieb.

Die Fähigkeit zur Bildung von Neuralmaterial im Kombinat zeigte sich im Urdarmdach nur in solchen Bezirken, die keine feste histologische Determination aufwiesen, vor allem im cranialen und lateralen Bereich (Abb. 4 zeigt eine vorläufige schematische Skizze). Dieses Material blieb häufig als histologisch wenig differenzierte, d. h. auf der Stufe des Operationsstadiums stehengebliebene Zellhaufen im Innern des Kombinats liegen. Es scheint sich bei der beobachteten neuralen Differenzierung also weniger um den Ausdruck eines im Implantat selbst liegenden, aktiven Organisations- und Regulationsprinzips zu handeln als vielmehr um den Ausdruck einer passiven Umdeterminierbarkeit. Diese könnte einmal durch mitimplantierte

Chorda, oder — bei chordalosen Implantaten — durch Rückwirkung der im Tegument induzierten Strukturen bewirkt werden. Unsere Versuchsanordnung läßt darüber keinen Schluß zu.

Zur Häufigkeit der neuralen Entwicklung des mesodermalen Materials wurde bereits gesagt, daß

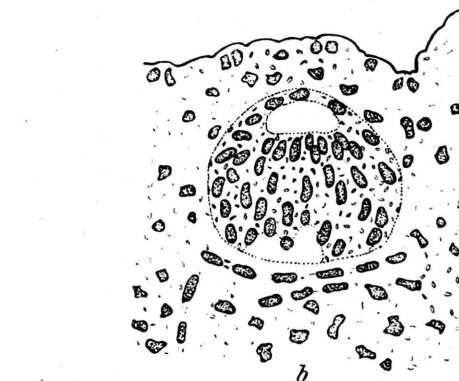
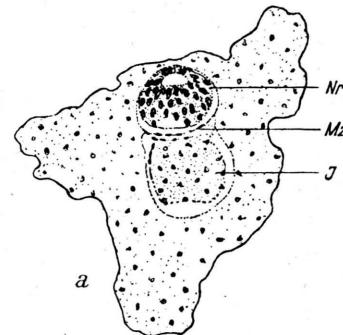


Abb. 3. Komb. MC/2 51. Schnitt durch das undifferenzierte Implantat (*I*), einige Muskelzellen (*Mz*) und das ebenfalls aus dem mesodermalen Implantat entstandene Neuralrohr (*Nr*). a) Übersicht, b) Neuralrohr vergrößert.



Abb. 4. Regionen des mesodermalen Urdarmdaches, die unter Umständen zu neutraler Entwicklung fähig sind.

sie in cranio-caudaler Richtung abnimmt, entsprechend der in gleicher Richtung zunehmenden Determination des Urdarmdaches. Aber auch in den vorderen Regionen war der Prozentsatz gering: in 34 untersuchten Kombinaten fanden sich 7 Implantate, die sich teilweise in neuraler Richtung weiterentwickelt hatten. Das entspricht einem Prozent-

<sup>3</sup> Roux Arch. 108, 123 [1926].

satz von 20. — Holtfreter<sup>4</sup> fand bei ähnlichen Versuchen mit etwas caudaler gelegenen Abschnitten des Urdarmdaches in 9 von 30 Fällen neurale Differenzierungen aus Implantatmaterial (= 30%). Er führte dieses Ergebnis damals auf einen Versuchsfehler (Mitisolation von Medullarplatte) zurück, doch ist dies bei einiger Übung im Operieren von Neurulae praktisch ausgeschlossen. Immerhin ist dieser Prozentsatz grade für caudale Abschnitte ziemlich hoch. Dafür kann jedoch außer Versuchsfehlern auch das etwas geringere Alter der von Holtfreter verwendeten Neurulae verantwortlich sein.

Unsere Beobachtung stellt einen neuen Beitrag zu dem zuerst von T. Yamada<sup>5</sup> systematisch unter-

<sup>4</sup> Roux Arch. 134, 523 [1936].

<sup>5</sup> Roux Arch. 137, 151 [1938].

suchten Problem der Determination des Neurulomesoderms dar. Yamada stellte fest, daß das Rumpfmesoderm auch nach der Beendigung der Gastrulation noch ein ziemlich labiles System darstellt, indem sich die einzelnen mesodermalen Organanlagen (präsumptive Ursegmente, Vornieren, ventrales Mesoderm) gegenseitig vertreten können, sich also noch nicht potentiell voneinander unterscheiden. Die feste Determination soll erst mit dem Erscheinen der Medullarwülste einsetzen. Unsere Beobachtung zeigt, daß das mesodermale Material darüber hinaus — selbst noch im Medullarplattenstadium — Potenzen zur neuronalen Entwicklung besitzt, eine Erscheinung, die noch spezieller experimenteller Untersuchung bedarf.

## Neue Beobachtungen zum Problem der Flugbahnen bei Hummelmännchen

Von ADOLF HAAS

Aus dem Biol. Institut der Philos. Hochschule Berchmanskolleg, Pullach bei München

(Z. Naturforschg. 1, 596—600 [1946]; eingegangen am 24. Juli 1946)

Zu den größten Eigentümlichkeiten und erstaunlichsten Leistungen des Hummellebens gehören eigenartige, streng gesetzmäßige Bahnflüge der Männchen in einem jeweils der betreffenden Hummelart besonders zukommenden Gelände. Über den diesbezüglichen Stand unserer Kenntnisse wird einleitend berichtet. Neue Beobachtungen werden sodann angeführt, welche die Natur dieser Bahnen als Geruchsbahnen erkennen ließen. Anschließend wird auf die Bedeutung des Gesichtssinnes bei diesen Bahnflügen eingegangen und das eigenartige Verhältnis von Geruchsbahn und Gesichtsbahn an Hand verschiedener Beobachtungen diskutiert. Der biologische Sinn der Flugbahnen der Hummelmännchen ist noch vollkommen ungeklärt.

Im Sommer 1935 entdeckte Arthur Frank<sup>1</sup> bei Feldkirch (Vorarlberg) eigenartige, bisher unbekannte und auch in der gesamten Biologie der Hymenopteren einzigartige Flugbahnen bei Hummelmännchen. 1941 veröffentlichte er die Ergebnisse<sup>2</sup>.

Die bis dahin beobachteten Tatsachen sind kurz folgende: Sobald die Hummelmännchen ihr Nest für immer verlassen haben, begeben sie sich in einen der jeweiligen Art immer typisch zukommenden Geländeteil (bei *Bombus terrestris* L. besonders Randgebiete der Wälder). Dort fliegen sie dann eine größere Anzahl ganz bestimmter Geländepunkte der Reihe nach zu einer in sich geschlossenen Bahn ab. Dabei werden die einzelnen Punkte ohne Niedersitzen in einem Abstand von wenigen cm beflogen. Die Hummel wendet sich dann sofort in meist schnellem, gezieltem Flug dem

nächsten Bahnpunkte zu. Diese Rundflüge auf einer einmal festgelegten Bahn werden über Wochen hinaus beibehalten, ja einzelne Bahnpunkte das ganze Leben hindurch. Die einmal eingeschlagene Flugrichtung wird von jedem einzelnen Individuum bei allen Flügen streng eingehalten. Dabei sind mehrere Bahnpunkte zugleich Anflugspunkte für mehrere Individuen derselben Art, wahrscheinlich auch desselben Nestes. So entsteht an manchen Anflugpunkten oft ein reger Flugverkehr. Die tägliche Flugleistung eines solchen Hummelmännchens (*B. terrestris* L.) auf der Flugbahn betrug bei günstiger Witterung 60 km. Die Punkte der Flugbahn sind für jede Hummelart typisch verschieden. Es wurde vermutet, daß die einzelnen Punkte Geruchszentren mit zu- und abnehmender Geruchsintensität seien, ohne daß handgreifliche Beweise dafür schon erbracht werden konnten. Ferner blieb ungeklärt, wie die immer wieder festzustellenden Bahnveränderungen auftreten können.

<sup>1</sup> Gefallen Sept. 1944 in den Beskiden.

<sup>2</sup> Z. vergl. Physiol. 28, 467 [1941].