

les *C. cerastioides* et *anomalum*. Ce nombre prévaut également dans le groupe du *C. dahuricum*. Ceci paraît établir une parenté entre les sections *Dichodon* et *Strephodon*. Une parenté morphologique existe certainement entre les 5 espèces à  $n = 19$ , en particulier la très faible pubescence. Le nombre  $n = 19$  semble dériver de  $n = 18$ . Le fait d'autre part qu'il n'existe aucun Céraste polyploïde avec  $x = 19$  parle en faveur d'une origine relativement récente des espèces possédant ce dernier nombre.

R. SÖLLNER

Institut de botanique, Université de Neuchâtel, le 5 avril 1950.

### Zusammenfassung

Die Sammelart *Cerastium arvense* L. sens. lat. wurde zytologisch geprüft. Pflanzen aus ungefähr 15 Standorten wurden fixiert und studiert. Die einen sind diploid ( $n = 18$ ), während die andern sich als tetraploid ( $n = 36$ ) erweisen. Das Areal der diploiden grenzt an die Alpenkette; dasjenige der tetraploiden ist viel breiter und erstreckt sich über ganz Europa. Die ssp. *suffruticosum* der südwestlichen Alpen dürfte älter sein. Die ganze Art macht den Eindruck, als ob sie aus den Bergen der Mittelmeerländer käme.

Einige weitere Arten der Gattung *Cerastium* wurden zytologisch geprüft. Die haploide Zahl  $n = 19$  wurde sowohl in der Gruppe des *C. dahuricum* wie auch in der Sektion *Dichodon* festgestellt.

### Von welchem Keimbezirk wird die Riechgrube der Amphibien induziert?

Es wird im allgemeinen angenommen daß die Riechgrube beim Kontakt des Vorderhirns mit dem überlagernden Ektoderm induziert wird (WOERDEMAN<sup>1</sup>, MANGOLD<sup>2</sup>, HOLTFRETER<sup>3</sup>, ZWILLING<sup>4</sup>, RAVEN<sup>5</sup> usw.), jedoch könne die Riechgrube auch von anderen Keimbezirken hervorgerufen werden. HOLTFRETER<sup>6</sup> vergleicht dieses Verhalten mit dem der Linse, welche ja auch von anderen Keimanlagen, außer dem Augenbecher, induziert werden kann. Daß der Induktionsreiz wahrscheinlich spezifischer Natur ist, geht aus den schönen Experimenten HOLTFRETER's<sup>3</sup> und CHUANG's<sup>7</sup> hervor, welche mit toten Induktoren (Mäuseniere) freie Nasengruben ohne gleichzeitige Gehirninduktion erhielten. IKEDA<sup>8</sup> vermutet, daß bei der Naseninduktion auch die Augenanlage mitwirkt, und CHUANG<sup>7</sup> berichtet über eine Naseninduktion, wobei die Nasenanlage in der Nähe eines Auges aber in gewisser Weite von Gehirnteilen liegt.

Über den Zeitpunkt der Determination der Riechgrube weiß man noch nichts Genaues. SPEMANN<sup>9</sup> nahm an, daß die Anlage schon im offenen Neurulastadium

determiniert ist, jedoch sprechen die Explantations-(MANGOLD<sup>1</sup>) und Defektversuche (SIGGIA<sup>2</sup>) dagegen. ZWILLING<sup>3</sup> hält die Determination im frühen Schwanzknospenstadium für vollendet. Auch über die genaue Lage der präsumtiven Nasenanlage in der Gastrula und Neurula sind wir nicht allzu unterrichtet; nach MANFREDONIA<sup>4</sup> befindet sich diese im Neuralquerwulst.

Man müßte sich also den Induktionsvorgang der Nasengrube so vorstellen, daß beim Zusammenrücken der Neuralwülste im vorderen Keimgebiet das Vorderhirn einen bestimmten Ektodermbezirk zur Nasenanlage induziert. Daß dabei Induktor und reagierendes Gewebe, wie übrigens bei anderen Induktionen, in Kontakt geraten müssen, wird auch allgemein angenommen.

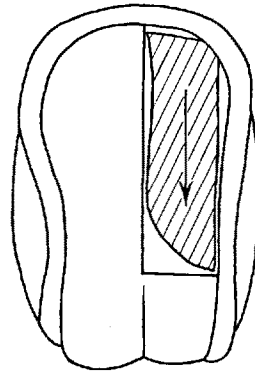


Abb. 1.

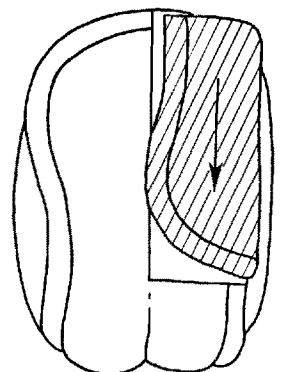


Abb. 2.

Bei der Ausarbeitung eines umfangreichen Experimentiermaterials habe ich nun eine gewisse Anzahl Fälle gefunden, bei denen die Annahme einer derartigen engen kausalen Beziehung Vorderhirn-Riechgrube gewisse Schwierigkeiten bietet. Ich habe nämlich, um den Determinationszustand und eventuelle Vertretbarkeit verschiedener Medullarplattengebiete festzustellen, gewisse Abschnitte der Medullarplatte von *Triton taeniatus* und Axolotlkeimen, mit oder ohne Medullarwulst und Unterlagerung, umgedreht. Ein Teil dieser Experimente ist schon vor einigen Jahren veröffentlicht worden (RAUNICH<sup>5</sup>). Hier wünsche ich nur diejenigen Experimente vorzuführen, die gewisse Tatsachen über die Naseninduktion und -entwicklung hervorbringen.

Wenn man die vorderen  $\frac{3}{4}$  der rechten Seite der Medullarplatte ohne Medullarwulst und ohne Unterlagerung umdreht, so wie es im beigefügten Schema angegeben ist (Abb. 1), erhält man, von gewissen Entwicklungsstadien aus (schlitzförmiger Urmund) ein Gehirn mit umgedrehter rechter Seite; dabei sind aber die Rhinencephala immer normal ausgebildet, da der vordere Medullarwulst nicht berührt wurde. Die Nasengruben erwiesen sich immer vollkommen normal. In einigen Fällen war das rechte Rhinencephalon kleiner als das der nicht operierten Seite; die Nasengruben jedoch blieben stets von derselben Größe; es besteht also scheinbar keine direkte Beziehung zwischen Größe des Rhinencephalons und der entsprechenden Riechgrube.

Wurde nun auch der ganze Medullarwulst mitgedreht (Abb. 2), so bildet sich die ganze rechte Gehirnhälfte in

<sup>1</sup> M.W. WOERDEMAN, Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. 41 (1938).

<sup>2</sup> O. MANGOLD, Naturwissenschaften 21 (1933).

<sup>3</sup> J. HOLTFRETER, Roux' Arch. 127 (1933); Roux' Arch. 133 (1935).

<sup>4</sup> E. ZWILLING, Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 31 (1934).

<sup>5</sup> C. RAVEN, Roux' Arch. 130 (1933).

<sup>6</sup> J. HOLTFRETER, Roux' Arch. 134 (1936).

<sup>7</sup> H. H. CHUANG, Roux' Arch. 139 (1939); Roux' Arch. 140 (1940).

<sup>8</sup> Y. IKEDA, Arb. Anat. Inst. Sendai 21 (1938).

<sup>9</sup> H. SPEMANN, Zool. Jb. 32 (1912).

<sup>1</sup> O. MANGOLD, Acta soc. pro fauna et flora Fenn. 60 (1937).

<sup>2</sup> S. SIGGIA, Mon. Zool. Ital., suppl. 47 (1937); suppl. 48 (1938); suppl. 49 (1939).

<sup>3</sup> E. ZWILLING, Proc. Soc. exp. Biol. Med. 31 (1934).

<sup>4</sup> M. MANFREDONIA, Mon. Zool. Ital., suppl. 46 (1936), Arch. Ital. Anat. Embriol. 40 (1938).

<sup>5</sup> L. RAUNICH, Arch. Zool. Ital. 26 (1939).

umgedrehter Lage aus; vorn findet man so den rechten Teil eines Rautenhirns, während sich hinten ein wohlgeformtes halbes Vorderhirn ausgebildet hat. Es fehlt also vorn das rechte Rhinencephalon, trotzdem sind beide Riechgruben normal entwickelt, von welchen die rechte dem gedrehten rechten Rautenhirnstück entgegensteht (Abb. 3). Im hinteren Kopfgebiet dagegen hat das umgedrehte Vorderhirn eine gewisse Anzahl Nasengruben (2–4) hervorgebracht (Abb. 4), daneben auch einige rundliche Epidermiskügelchen: ohne Unterlagerung erhält man 1–2 Nasengruben, mit Unterlagerung gedrehte Medullarplattenhälften ergeben meist mehr Nasengruben.

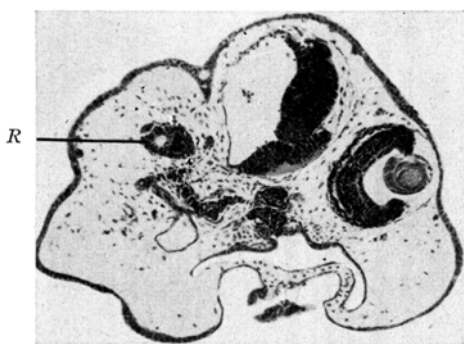


Abb. 3. Auf der rechten Seite (links in der Abb.) fehlt das Vorderhirn; trotzdem ist die entsprechende Riechgrube vorhanden (R); das umgedrehte Rautenhirn ist nur in den folgenden Schnitten ersichtlich (65 ×).

Wird nur ein medianer Medullarplattenstreifen umgedreht mit dem entsprechenden Abschnitt des Querwulstes (wie in der beigelegten Abbildung 5 ersichtlich ist), so bilden sich im hinteren Kopfgebiet kein Vorderhirn und keine Nasengruben, dafür aber vorne überzählige Nasengruben (bis 4), daneben auch die schon früher erwähnten Epidermiskügelchen, die man eventuell als Lentoide bezeichnen könnte (Abb. 6).

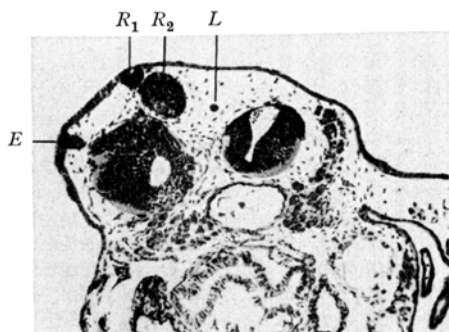


Abb. 4. Schnitt durch denselben Keim der Abb. 3, im hintersten Gebiet des umgedrehten Gehirnteils. Man sieht 2 Nasengruben ( $R_1$ ,  $R_2$ ), ein Lentoid (L) und ein Epidermisstiel (E) (65 ×).

Wird hingegen der ganze vordere Medullarwulst exstirpiert, oder wird der ganze vordere Abschnitt der Medullarplatte mit Medullarwulst umgedreht (Abb. 7), so fehlen die normalen Riechgruben, oder sie treten höchstens in Form vereinzelter defekter Riechgruben auf. Genau dieselben Ergebnisse mit gleichem Operationstypus sind vor kurzem schon von HÖRSTADIUS und

SELLMAN<sup>1</sup> veröffentlicht worden, und ich kann die Ergebnisse dieser Autoren vollkommen bestätigen.

Ein spezifischer Induktionsvorgang von Riechgrube durch Vorderhirn erscheint nach unseren Ergebnissen als etwas zweifelhaft. Die Tatsache, daß sich bei einseitigem Vorderhirnmangel die betreffende Riechgrube trotzdem entwickelt, daß bei Defektsetzung am vorderen Querwulst oder bei Versetzung desselben in einen anderen Medullarplattenbezirk mehrere Riechgruben auftreten, daß nur bei totaler Exstirpation des Querwulstes, mit oder ohne Medullarplattenabschnitt, die Riechgrubenbildung unterdrückt wird, dies alles spricht entschieden für die Annahme einer kausalen Beziehung zwischen Riechgrube und dem Kopfganglienleistenmaterial, insbesondere dem im äußeren Abschnitt des Querwulstes gelegenen Material. Es ist bekannt, daß nach einseitiger Exstirpation von Kopfganglienleistenmaterial ein Herüberwandern von Material aus der unversehrten Hälfte stattfindet, was einen weitgehenden Ersatz des fehlenden Materials zur Folge hat. Wenn bei einseitiger Entfernung des vorderen Medullarplattenabschnittes mit Medullarwulst sich trotzdem eine normale Riechgrube bildet und wenn sich hingegen bei totaler Entfernung des ganzen vorderen Abschnittes der Medullarplatte mit Medullarwulst keine oder stark defekte Riechgruben bilden, so muß man annehmen, daß

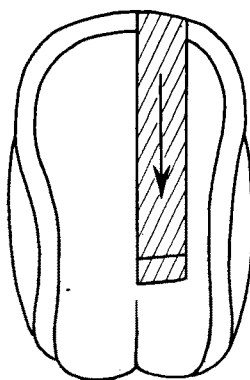


Abb. 5.

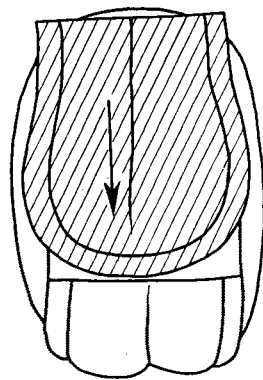


Abb. 7.

induzierendes Material von der unversehrten Seite zur defekten hinübergewandert ist und dort eine Nasengrube hervorgerufen hat; dieses Verhalten entspricht aber durchaus dem des Neuralleistenmaterials. Andererseits, wenn man einen medianen Streifen der Medullarplatte mit angrenzendem Neuralwulst umdreht, findet auch hier eine Ersetzung des fehlenden Materials statt, wahrscheinlich von beiden Seiten aus; das Ergebnis ist die Bildung von überzähligen Nasengruben, die wohl nicht vom verlagerten hinteren Abschnitt der Medullarplatte hervorgerufen sein können, da man bisher noch keine Tatsachen kennt, die dem Rautenhirn eine derartige Leistung zutrauen, und infolgedessen nur von gewandertem Material induziert worden sein können. Auch die überzähligen Nasengruben, die man in der Rautenhirngegend nach Umdrehung eines rechten Medullarplattenabschnittes mit Medullarwulst erhält, könnten auf ein Diffundieren von Medullarleistenmaterial zurückgeführt werden.

Da das Urdarmdach die Medullarplatte induziert und auch nach Bildung derselben auf diese einwirkt, so ist es

<sup>1</sup> S. HÖRSTADIUS und S. SELLMAN, Nova acta reg. soc. scient. Upsal., ser. IV., 31 (1945).

sehr wahrscheinlich, daß sich das Urdarmdach irgendwie bei der Riechgrubeninduktion beteiligt; SIGGIA<sup>1</sup> hat schon auf eine eventuelle Rolle des Urdarmdaches bei der Bildung der Riechgruben hingewiesen, und da bei der Umdrehung des Medullarplattenabschnittes mit Neuralwulst die in der Rautenhirngegend gebildeten überzähligen Riechgruben in größerer Anzahl auftreten, wenn man das Urdarmdach mitdreht, so ergibt sich, daß das Urdarmdach zum mindesten einen fördernden Einfluß auf die Bildung der Riechgrube ausübt.

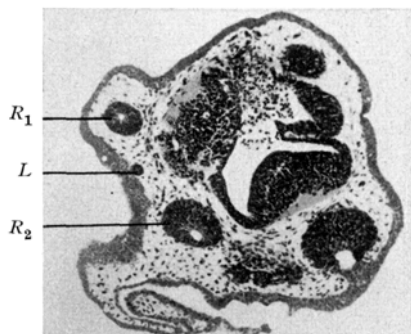


Abb. 6. Schnitt durch die vordere Kopfregion eines nach Abb. 5 operierten Keims. Die linke Hälfte (rechts in der Abb.) ist normal; in der rechten ist ein Rautenhirnabschnitt, zwei Riechgruben ( $R_1$ ,  $R_2$ ) und ein Lentoid ( $L$ ) ersichtlich (65  $\times$ ).

Zusammenfassend können wir also sagen, daß eine spezifische Induktionswirkung von dem Vorderhirn bei der Nasengrubenbildung nicht klar nachweisbar ist, vielmehr sprechen die vorgeführten Tatsachen zugunsten einer hervorragenden Rolle des Kopfganglienleistematerials, insbesondere desjenigen Anteils, der im lateralen Querwulst gelegen ist. Wahrscheinlich beteiligt sich auch das Urdarmdach bei der Induktion der Nasengrube im Sinne einer fördernden Wirkung.

L. RAUNICH

Institut für vergleichende Anatomie der Universität Bologna, den 1. Februar 1950.

#### Riassunto

Dai risultati degli esperimenti eseguiti non risulta chiaramente una azione inducente specifica del prosencefalo per l'organo olfattorio, bensì è molto probabile che in questo processo induttivo spetti una importanza fondamentale al materiale della cresta neurale, in particolare di quella frazione che è situata nel cerchione neurale laterale. Molto probabilmente anche il tetto dell'archenteron favorisce la formazione dell'organo olfattorio, partecipando alla sua induzione.

<sup>1</sup> SIGGIA, I. C.

### Elektronenmikroskopische Untersuchung der Markscheide und des Achsenzylinders im internodalen Abschnitt der Nervenfasern

Äußerst dünne (0,2–0,1  $\mu$ ) Serien-Gefrierschnitte von osmium- und formalinfixierten Ischiadicusnerven des Frosches und der Ratte wurden mit einer Modifikation des Thermal-Expansions-Schneideverfahrens hergestellt und mit dem Elektronenmikroskop untersucht.

Bei der zuerst von NEWMAN, BORYSKO und SWERDLOW<sup>1</sup> angegebenen Methode wird das Präparat beim Schneiden mit einem gewöhnlichen, leerlaufenden Mikrotom (Spencer rotary microtome, model No. 820) um die erforderlichen Bruchteile eines  $\mu$  durch kontinuierliche Ausdehnung einer tiefgekühlten Kammer bei langsamer Anpassung an die Zimmertemperatur vorgeschoben; dabei müssen die Objekte in Kunstharz eingebettet sein. In der verwendeten Modifikation<sup>2</sup> dagegen wird die Tiefkühlung mit Kohlensäure Schnee gleichzeitig benutzt, um das frische oder fixierte Präparat direkt einzufrieren und entsprechend dünne Schnitte herzustellen, ohne daß die Objekte vorher mit Alkohol, Äther, Kollodium, Kunstharze usw. behandelt werden müssen. Durch einen Motorantrieb und durch Auffangen der Schnitte auf der Flüssigkeitsoberfläche eines am Messer angesetzten Behälters lassen sich mühelos Serien-Gefrierschnitte von 0,3–0,1  $\mu$  anfertigen, die kaum deformiert sind. Sie lassen sich mit den entsprechenden Schnitten von eingebettetem Material vergleichen. Bei diesem Verfahren wird das Objekt erst in den letzten Phasen der Präparation eingetrocknet, wenn der feuchte, dünne Schnitt bereits auf der Kollodiummembran montiert ist und durch sie gestützt wird. Die Präparate können dann sofort mit Platin/Palladium schräg bedampft oder unmittelbar untersucht werden, ohne die Einbettungsmasse zuerst weglösen zu müssen.

Weiterhin sind Schnitte von *eingebetteten* Nerven (Kollodium-, Paraffin- und Gelatineeinbettung) und Oberflächenpräparate von Einzelfasern, die nach dem Replicaabzugsverfahren<sup>3</sup> hergestellt wurden, im Rahmen einer vor kurzem abgeschlossenen umfangreichen Studie<sup>4</sup> untersucht worden. Die wichtigsten Befunde sollen im Nachstehenden beschrieben werden. Im Internodalabschnitt der Ischiadicusfasern von Frosch und Ratte wurden folgende Strukturen beobachtet:

1. Die Nervenfasern sind von einer äußeren Hülle umgeben, die aus einer 200 Å dicken, kompakt granulären Membran besteht, welche dem Neurilemma entspricht. Auf dieser Membran liegen longitudinal angeordnete Bündel von typischen Kollagenfasern (mit einer axialen Periodizität von 620–660 Å) und weitmaschige Netze einer besonderen glatten, gewundenen und steif aussehenden Faserart, die nicht näher identifiziert wurde, sie kann vielleicht mit den elastischen Elementen der Henleschen Scheide in Beziehung gebracht werden. Die tubulär aussehenden Fibrillen, die von DE ROBERTIS und SCHMITT<sup>5</sup> als «Neurotubuli» beschrieben und in den Achsenzylinder verlegt wurden, stellen in Wirklichkeit gewöhnliche Kollagenfasern dieser äußeren Hülle dar, die von einer diffusen Substanz umgeben sind und deshalb im elektronenmikroskopischen Bild röhrenförmig aussehen.

2. In 0,5  $\mu$  dicken Querschnitten erscheint die Markscheide aus vielen konzentrischen Ringen aufgebaut, von denen dünne bandförmige Lamellen abblättern. Diese Lamellen lassen sich einzeln oder aufgestapelt in großer Zahl aus fragmentierten mit Osmium oder mit Formalin fixierten dicken Gefrierschnitten oder ganzen Nerven isolieren (Abb. 1). Die Einzellamelle ist ungefähr 50 Å dick und weist eine granuläre Oberflächenstruktur auf, die erst nach schräger Metallbedampfung sichtbar wird. Ihre Dicke schwankt zwischen 50–100 Å. Die osmiumfixierten Lamellen mit gleichmäßig verteilter Oberflächenstruktur haben eine durchschnittliche Dicke von 80 Å. Myelintropfen, die beim Schneiden oder Fragmentieren von frischen Nerven massenhaft auftreten,

<sup>1</sup> S. B. NEWMAN, E. BORYSKO und M. SWERDLOW, Science 110, 66 (1949).

<sup>2</sup> H. FERNÁNDEZ-MORÁN, Exp. Cell Res. 1, 143 (1950).

<sup>3</sup> H. FERNÁNDEZ-MORÁN, Proc. Electr. Micr. Meet. Cambridge, Sept. 20 (1948).

<sup>4</sup> H. FERNÁNDEZ-MORÁN, Exp. Cell Res., 1, 309 (1950).

<sup>5</sup> E. DE ROBERTIS und F. O. SCHMITT, J. Cell. Comp. Phys. 31, 1 (1948).