© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



# Über die ontogenetische Entwicklung der Technik des Nüsseöffnens vom Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris* L.)

(Aus dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Buldern i. W.)

Von Irenäus Eibl-Eibesfeldt

(Hierzu 5 Abbildungen auf Tafel VI und VII)

1951 beschrieb ich die Ontogenese der Nußöffnetechnik von 5 in Gefangenschaft gezüchteten und 2 handaufgezogenen Eichhörnchen. Die ersten gebotenen dickschaligen Haselnüsse wurden von den Hörnchen rundherum regellos benagt, bis die Schale schließlich an einer Stelle so dünn war, daß sie durchbrach (Abb. 1). Dort arbeiteten die Tiere dann weiter. Allmählich wurden immer weniger überflüssige Nagespuren angelegt und schließlich hatten alle eine rationelle Technik entwickelt. Die Methoden waren individuell verschieden. Vier Eichhörnchen nagten eine tiefe Rille zur Spitze der Haselnuß und eine ebensolche Furche auf der gegenüberliegenden Seite. Dann setzten sie die unteren Schneidezähne wie ein Brecheisen quer in eine Furche ein und sprengten die Nuß in zwei Hälften (Abb. 2 u. 3). Zwei Tiere begannen mit einer Furche zur Nußspitze. Drei weitere Furchen legten sie je senkrecht zur vorhergehenden an, so daß sie schließlich eine kleine viereckige Kappe absprengen konnten (Abb. 4). Ein Eichhörnchen bekam seine erste Nuß erst als es erwachsen war. Es nagte ein Loch in die Basis der Nuß und blieb zunächst bei der Methode. Das zeigte bereits, daß Lernprozesse bei der Entwicklung der Nußöffnetechnik eine wichtige Rolle spielen. Wie jedoch Angeborenes und Erworbenes dabei zusammenwirkt, konnte damals nicht eindeutig geklärt werden. Vor allem blieb die Frage offen, wieso die Mehrzahl der Tiere dieselbe Sprengtechnik mit Furche und Gegenfurche ausbildeten. Lag hier eine angeborene Disposition vor?

Mittlerweile habe ich dieselben 7 Versuchstiere über einen Zeitraum von mehreren Jahren beobachtet und ferner bei insgesamt 14 weiteren zum Teil aus eigener Nachzucht stammenden Junghörnchen die Entwicklung der Nußöffnetechnik verfolgt. Zehn, die von früher Jugend an Nüsse öffnen durften, taten dies wie ihre Vorgänger zunächst mit viel überflüssigem Aufwand an Arbeit. Acht sprengten später mit Hilfe von Furche und Gegenfurche. Zwei lernten zuerst eine kleine Kappe absprengen, nach einigen Wochen gingen sie dazu über, die Nuß auf die beschriebene Art in zwei Hälften zu sprengen. Vier Versuchstiere, die erst als Erwachsene Haselnüsse bekamen, öffneten diese zuerst ohne Sprengtechnik durch Lochnagen, drei bis vier Wochen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



später beherrschten auch sie die Sprengtechnik. — Auch von den eingangs genannten drei Versuchstieren des ersten Jahres, die nicht sprengten, gingen zwei nach einigen Monaten zur Sprengtechnik über, so daß von den insgesamt 21 bisher untersuchten Tieren 20 zuletzt auf diese Weise beim Nußöffnen vorgingen. Das einzige Weibchen, das bei der in Abb. 4 gezeigten Technik blieb, war ein zartes Tier. Vielleicht brachte es nicht die Kraft zum Sprengen auf.

Wie die direkte Beobachtung und genaue Untersuchung der benagten Haselnüsse zeigte, beruht die bevorzugte Sprengtechnik nicht auf einer angeborenen Disposition, dies so zu tun. Die Technik wird vielmehr durch die Struktur der Nuß bestimmt. Die Eichhörnchen merken bald, daß man parallel zum Faserverlauf leichter nagen kann als quer dazu, und auch, daß man die Spitze leichter benagen kann als die Basis. Den ersten Lernfortschritt kann man an der Parallel-Ausrichtung von Nagefurchen und Faserverlauf sehen. Die Nuß ist ferner nicht gleichmäßig gebaut. Ihr Querschnitt ist nicht rund, sondern oval. Die schmälere, stärker gewölbte und oft einen Grat bildende Seite bietet den Zähnen weniger leicht einen Ansatzpunkt als die flachere Breitseite. Nur hier legt das Eichhörnchen später seine Sprengfurchen an. Betrachtet man die unversehrte Nuß genauer, dann sieht man, daß bereits eine Furche vorhanden ist; an der Stelle, an der die beiden Fruchtblätter der Haselnuß zusammengewachsen sind, erstreckt sich von der Basis bis zur Nußspitze eine seichte Furche (Abb. 5). Geradezu automatisch wird das Tier darauf gelenkt, dieser Rinne zu folgen, bietet sie doch den Nagezähnen besten Halt. Die Rinne wird vertieft und zur Sprengfurche.

In diesem Zusammenhang waren auch Versuche mit hartschaligen Walnüssen aufschlußreich. Unerfahrene Tiere benagen sie ebenfalls von allen Seiten. Bald aber lernen sie, am weichen Fruchtstielende beginnend, dem Nahtverlauf zu folgen. Sie bringen auf diese Weise die Schalen zum Klaffen. Angeboren sind nach den bisherigen Feststellungen folgende in der eingangs zitierten Arbeit genauer beschriebenen Bewegungen: 1. Das Drehen der Nuß mit den Pfoten um mehrere Achsen, 2. das Nagen und 3. die Sprengbewegung, bei der das Tier immer wieder die Zähne hebelnd einzusetzen versucht, auch wenn unzweckmäßige Rillenanlage kein Sprengen ermöglicht. Durch Lernen werden diese Elemente zu einer zweckmäßigen Handlung zusammengeschweißt, wobei die Struktur der Nuß das Erlernen einer bestimmten Technik begünstigt. Vergleichende Untersuchungen über die Nußöffnetechnik anderer Nager sind im Gange.

In weiteren Versuchen prüfte ich, ob Eichhörnchen eine Nuß angeborenermaßen kennen und ob sie schlechte von guten primär unterscheiden können. Die Eichhörnchen interessierten sich primär für jeden bis walnußgroßen Gegenstand, den sie aufheben und in den Händen drehen können. Sie drehten und benagten Würfel und nußförmige Attrappen aus Holz

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/



(Eiche, Walnuß, Ahorn), Glas- und Pappnüsse sowie Nüsse, die mit einer Lackschicht überzogen waren. Würfel verwarfen sie schneller als nußförmige Attrappen, die sich gut drehen lassen. Solche Nußattrappen werden auch mit Ausdauer benagt. Später lernen sie solche Versuche am untauglichen Objekt zu meiden. Immerhin ist bemerkenswert, daß selbst erfahrene Eichhörnchen nicht den Anreiz von Glasnüssen widerstehen können. Zahme raubten regelmäßig den Christbaumschmuck, um ihn in der arttypischen Weise zu verstecken. Wurmige und taube Nüsse werden nicht von vornherein unterschieden. Jedes Eichhörnchen benagt zunächst auch taube und verdorbene Nüsse. Später erkennen sie solche nach kurzem Beschnuppern und flüchtigem Drehen, oft sogar am Geruch allein.


### *Zusammenfassung*

Dem Eichhörnchen stehen für das Nüsseöffnen drei angeborene Bewegungen, nämlich Drehen, Nagen und Sprengen zur Verfügung. Die Integration dieser Bewegungsanteile zu einem funktionellen Ganzen wird durch Lernprozesse bewirkt, wobei die besondere Form der Haselnuß die Entwicklung einer bestimmten Technik begünstigt. An nußähnlichen Attrappen ist das Eichhörnchen primär interessiert. Taube und wurmige Nüsse werden erst nach negativen Erfahrungen verworfen.



### *Summary*

The European squirrel has only a few innate behavioral patterns which serve to open hard shelled nuts. These include gnawing, splitting and a specific movement to turn the nut rapidly around different axes. Learning processes integrate these behavior patterns to a functional whole. First, the squirrels gnaw many furrows in every direction all over the nut. Later they learn to follow the path of minor resistence and they learn a specific, more rational technique of nut opening which can vary individually. Most animals learn to open hard shelled hazel nuts by gnawing a furrow to the tip of the nut and a second equally arranged one on the counterside and after that splitting the shell in two halves. The learning of this technique is directed by the structure of the nut shell.

Squirrels show interest in nut-dummies made of various materials and even try to gnaw furrows in them. Empty and wormy nuts are rejected only after some negative experience.


### *Literatur*


Eibl-Eibesfeldt, L. (1951). — Fortpflanzungsverhalten und Jugendentwicklung des Eichhörnchens (*Sciurus vulgaris* L.). — Z. f. Tierpsychol. **10**, 370—400.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Abb. 2: 39. (oben) und 88. (unten) Nuß eines 94 bzw. 121 Tage alten Männchens. Es handelt sich um dasselbe Tier, das die in 1a gezeigte Nuß öffnete. Blick auf die Nußspitze; vollendete Sprengtechnik.

Abb. 1. Oben: 14. Haselnuß eines 76 Tage alten Männchens, das mit 60 Tagen seine erste Nuß öffnete. Ein Lernfortschritt ist bereits abzulesen: das Tier nagte bevorzugt an der Breitseite und Spitze der Nuß, doch sind noch viele überflüssige Nagespuren zu sehen. Bemerkenswert sind die tiefen Furchen in der Mitte der Breitseiten. Hier fanden die Zähne in der vorgebildeten Rinne (s. Abb. 5) guten Halt. Unten: 11. Haselnuß eines jungen Weibchens.

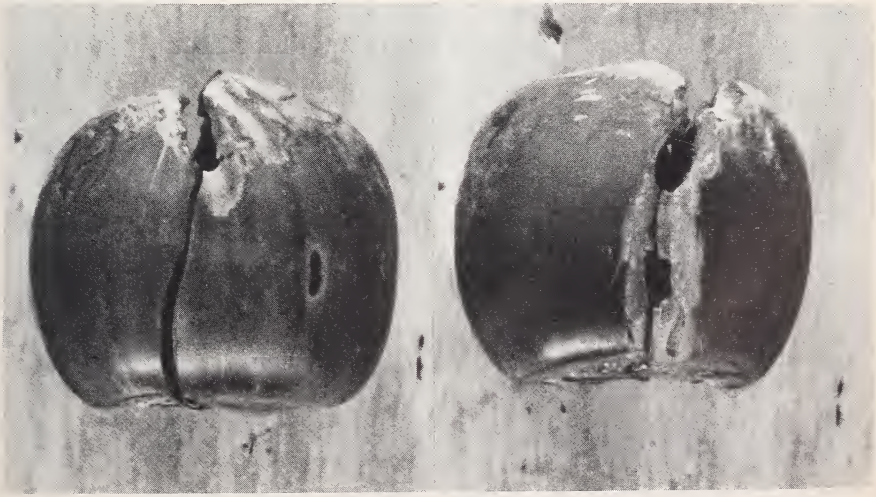

Abb. 3. Mit Sprengtechnik geöffnete Haselnuß von beiden Seiten gesehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Abb. 5. Unversehrte Haselnüsse: links oben Blick auf die Spitze, untere Reihe in Seitenansicht. Man beachte die seichte Kerbe in der Mitte der Breitseite.

Abb. 4. Lochsprengtechnik eines 130 Tage alten Weibchens: 80. und 84. Nuß. Blick auf die Nußspitze. Die Nagefurchen stehen senkrecht aufeinander.

Zu R. Ortmann: Über die Musterbildung von Duftdrüsen in der Sohlenhaut der weißen Hausmaus *(Mus musculus alba)*.

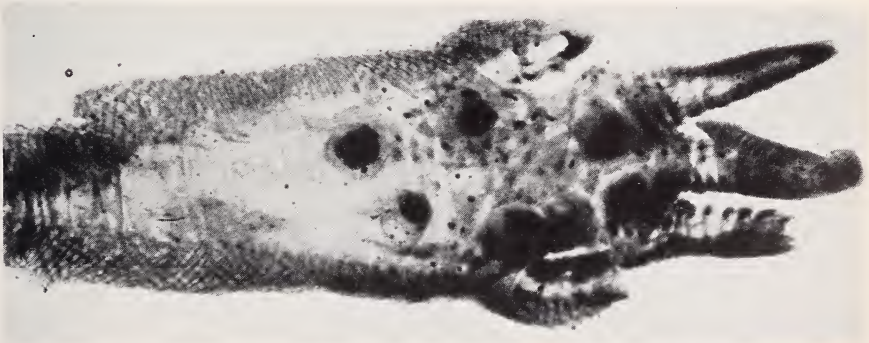

Abb. 1: Fußsohlenhaut der Maus (rechts) in der Reaktion auf Succinodehydrogenase mit anschließender Aufhellung in konzentrierter Zucker-Fornol-Lösung. Man beachte die intensiv schwarz sich darstellenden Drüsen in den Sohlenballen, sowie die reihenförmig an den Zehen angeordneten Gruppen. Die blasser dargestellten Komplexe stellen Talgdrüsen dar.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: 21

Autor(en)/Author(s): Eibl-Eibesfeldt Irenäus

Artikel/Article: Über die ontogenetische Entwicklung der Technik des Nüsseöffnens vom Eichhörnchen (Sciurus vulgaris L.) 132-134