

Tabelle III

«Lernzeit» (Zahl der Reize bis zum Dressurerfolg) für Erst- und Umdressuren bei akustischen, vibratorischen und optischen Reizen.

	a) Erstdressur				b) Umdressur				
	akustisch	vibratorisch	akustisch mit vibratorisch	optisch	extra-mechanisch		intra-mechanisch		
					akustisch: optisch	akustisch mit vibratorisch: optisch	optisch: akustisch	akustisch: vibratorisch	vibratorisch: akustisch
Anzahl der Versuchstiere	13	3	1	4	1	2	3	6	1
Mittelwerte der Lernzeiten	271	287	270	230	170		10		

Deutlicher noch, als es die Zahlen der Tabelle angeben können, sprach das Verhalten der Versuchstiere im Dressurversuch für die Ähnlichkeit der Empfindung bei akustischen und vibratorischen Reizen. Bei «intramechanischem» Übergang wurde nach kurzem Zögern die Aufgabe mit dem neuen Reiz bewältigt. Bei «extra-mechanischem» Reizwechsel dagegen wurden die Versuchstiere völlig verwirrt und mußten die Aufgabe ganz von vorne lernen¹.

J. SCHWARTZKOPFF

Zoologisches Institut der Universität Göttingen, den 10. November 1948.

Summary

Hearing and the vibration sense in birds have been analysed qualitatively and quantitatively. The minimum of the intensity threshold of hearing is at about 3,200 cycles p. sec., about the bird's own voice. The bird's sensitivity is here like that of man.

The influence on threshold by damages of parts of the middle ear showed that bone conduction does not play any role in physiological hearing.

Extirpation of both cochlea and lagena is followed by complete loss of hearing ability.

Birds have a well-developed sense of vibration. It is possible to train birds—after extirpation of the auditory sense organ—to react to vibrations of the sitting rot, from 100 to 3,200 cycles. The maximal sensitivity to vibration is found at 800 cycles. Frequency discrimination is very low. The perception of vibration in birds takes place by the means of "Strang" of the "HERBST" sche Körperchen" between tibia and fibula.

The present knowledges of the vibration sense explains former different results concerning the hearing of birds after extirpation of the whole labyrinth. Hearing and the sense of vibration are distinctly different senses also in birds. But some central connection seems to exist, because after successful training of one sense the task is solved also by the other without new learning.

¹ Eine ausführliche Darstellung der hier zusammengefaßten Ergebnisse erscheint in der Z. vergl. Physiol. 31 (1949).

Die Wirkung von Substanzen auf den Netzbau der Spinnen

Dank den Untersuchungen verschiedener Autoren in den beiden letzten Jahrzehnten sind unsere Kenntnisse vom normalen Verhalten der Spinnen beim Bau des Radnetzes und von der Struktur dieses Netztypus so weit fortgeschritten, daß es aussichtsreich erschien, die in diesen hochkomplexen Instinktbewegungen zusammenwirkenden Einzelfunktionen von der nervenphysiologischen Seite her experimentell zu analysieren. Da direkte operative Eingriffe in das Zentralnervensystem im Falle der Spinnen mit großen technischen Schwierigkeiten verbunden sind, wurden Beeinflussungen mittels neurotroper Substanzen versucht (PETERS). Solche Untersuchungen versprachen zugleich auch allgemeinere Beiträge zur vergleichenden Pharmakologie des Nervensystems zu liefern (WIRR). Als Versuchstier diente die Radnetzspinne *Zilla litterata*. Auf Grund der Tatsache,



Abb.1. Ausschnitt aus dem normalen Netz einer *Zilla litterata*.

dass die Spinnen Wasser begierig aufzusaugen pflegen, gelang es, eine einfache quantitative Methode für die Dosierung auszuarbeiten, wobei die Beobachtung wertvoll war, daß man Zucker als Geschmackskorrigens verwenden kann. Untersucht wurden bis jetzt Pervitin, Cardiazol, Morphium, Coffein, Thyroxin, Strychnin und verwandte Verbindungen, Alkohol, Chloralhydrat und Veronal. Die verschiedenen untersuchten Substanzen unterschieden sich voneinander in ihrer Wirkung auf den Netzbau. Damit wurde ein pharmakologischer Test gefunden, der es gestattet, die beim Menschen teilweise nur subjektiv empfundenen Unterschiede in der Wirkung der Stoffe objektiv aufzuzeichnen und zu differenzieren. Somit besteht von der zoologischen Seite her die Hoffnung, die am Netzbau beteiligten Grundfunktionen weiter aufzuklären. Als Beispiel für diese Mitteilung wählen wir das Pervitin. Diese Substanz stört zunächst die Regelmäßigkeit in der Anordnung der Radialfäden. Besonders auffällig ist die Unregelmäßigkeit der konzentrischen Klebefäden. Die Gesetzmäßigkeit in der Anordnung derselben im normalen Netz wurde von PETERS¹ beschrieben. Die in der Abb. 2 zu beobach-

¹ H. M. PETERS, Z. Naturforsch. 2b, 227 (1947).

tenden Unregelmäßigkeiten fallen weit außerhalb der normalen Schwankungsbreite. Es wurde 10 verschiedenen Zillaindividuen 36mal Pervitin gegeben. Dabei wurde 32mal der charakteristische Effekt beobachtet. Zum Vergleich dienten die Normalnetze derselben Tiere vor und nach den Versuchen.

Gestört sind: 1. die Regelmäßigkeit der von der Peripherie nach dem Zentrum hin fortschreitenden Fadenabstände, 2. die Regelmäßigkeit ihres Kurvenverlaufes und 3. finden sich zahlreiche Verklebungen. Die beigefügten Abbildungen zeigen eindrucksvoll die Unterschiede.



Abb. 2. Ausschnitt aus einem Netz des gleichen Tieres nach Verabreichung eines Tropfens wässriger Pervitinlösung 1:100 (ca. 0,075 mg), etwa 6 Stunden vor dem Netzbau.

Die Beobachtung während des Netzbaues deutet darauf hin, daß die Störung nicht sosehr in einer Beeinträchtigung der Motorik als vielmehr im Sensorischen zu suchen ist. Die Klebfäden werden von außen nach innen in Rundgängen gezogen. Dabei bestimmt die Spinne vor der Anheftung von neuen Fäden die Abstände durch Tasten mit einem Bein nach dem jeweils letzten Umgang. Nach Pervitin scheint die Kontrolle an den bereits hergestellten Fäden stark herabgemindert. Wieweit überhaupt noch Tastreize in die Motorik der Spinne eingreifen, versuchen wir mit Hilfe der Filmanalyse zu klären.

H. M. PETERS und P. N. WITT

Zoologisches Institut und Pharmakologisches Institut der Universität Tübingen, den 26. November 1948.

Summary

The cobweb of geometrical spiders enables us to examine the effect of substances on instinct movements of animals. It seems possible to separate the different fundamental functions co-operating in the production of the cobweb by experiment. The effect of Pervitin, mentioned in this report, is characterized by a considerable disturbance of the regular arrangement of the concentric sticky threads.

Schallreaktionen bei Nachtfaltern

An zahlreichen Vertretern der Noctuiden und Geometriden sind eindeutige Schallreaktionen zu beobachten, wenn sie von Schallwellen des Frequenzbereiches von etwa 10 000 bis 200 000 Hz getroffen werden. Die niedrigste Schwelle scheint bei etwa 40 000–80 000 Hz zu liegen. Die Reaktionen selbst sind sofortige Fluchtbewegungen oder Totstellreflexe und äußern sich verschieden, je nachdem, in welchem Zustand sich das Tier befindet, wie schon EGGLERS beobachteten konnte. Im Fliegen führen die Tiere entweder eine sofortige seitliche Ausweichbewegung unter Beschleunigung des Fluges aus oder sie stoppen den Flug sofort ab, lassen sich fallen und verkriechen sich. Das kriechende Tier fliegt entweder sofort auf oder stoppt momentan jede Bewegung ab und duckt sich. Das sitzende Tier läuft entweder fort oder unterbricht die vor einem etwaigen Abflug erfolgenden zitternden «Anheizbewegungen» der Flügel. Im Schlafzustand sind die Tiere auch durch größte Schallintensitäten nicht zu wecken; trifft sie der Schall dagegen vor dem Einschlafen, so erfolgt ruckartiges Zurücklegen der Flügel und der Fühler bis zur völligen Schlafstellung. Die Schallreaktionen müssen als Ausdruck eines echten Hörens angesehen werden, denn erstens bleiben sie nach Durchstechung der Trommelfelle aus und zweitens kommen sie an dekapierten Tieren nicht zustande – die Reize werden also nicht reflektorisch beantwortet, sondern müssen erst zentral verarbeitet werden. Da die Frequenzen mit der niedrigsten Reizschwelle in demselben Gebiet liegen wie die von Fledermäusen erzeugten Orientierungstöne (GRIFFIN, DIJKGRAAF), ist anzunehmen, daß die Nachtfalter mit ihren Tympanalorganen in erster Linie Fledermäuse hören und dadurch eine relative Schutzmöglichkeit gegen diese ihre Hauptfeinde besitzen. Daß die Tympanalorgane zur Erkennung von Artgenossen dienen, ist unwahrscheinlich, weil durch die Schallreize nur Flucht- oder Totstellreflexe ausgelöst werden.

F. SCHALLER und C. TIMM

Zoologisches Institut und Physiologisches Institut der Universität Mainz, den 11. November 1948.

Summary

Numerous Noctuides and Geometrides show quite unmistakable reactions upon sound stimulations ranging from 10,000 to 20,000 vib/sec (Hertz). The lowest limit range of perception seems to lie at 40,000 up to 80,000 vib/sec. The reactions of sitting or walking animals are instant movements of flight or catalepsy. Flying animals try evasion or stop their flight at once. Sleeping animals can not be roused by sound stimulation. There are no sound reactions if both tympani are pierced. The Noctuides and Geometrides seem to perceive the supersonic echolocation cries of bats by aid of their tympanal organs.

Preliminary Data on the Function of the Paraphysis cerebri in Urodea^{1,2}

The paraphysis develops as a racemose tubular structure from the roof of the telencephalon and is

¹ An extensive bibliography concerning the paraphysis in Urodea will appear in a later paper.

² Aided by a grant from the Netherlands Organization for purely scientific Research.