

schien daher wertvoller, ein paar der Hauptpunkte eingehend zu erörtern, als eine Aufzählung des Inhalts vorzunehmen, den niemand ohne die Lektüre des Werkes selbst würdigen kann.

Über die Chemorezeption bei Garneelen.

Von Dr. Heinrich Balss (München).

Der vorliegende Aufsatz möchte einen kleinen Beitrag zur Frage nach dem Geruchs- und Geschmacksvermögen bei Garneelen liefern. Nachdem Nagel (1894) auf Grund von theoretischen Erwägungen den Wassertieren das Geruchsvermögen überhaupt abgestritten hatte und ihm auch andere Forscher darin gefolgt waren, ist man in neuerer Zeit auf Grund von exakten Experimenten (Bethe, Baglioni, Doflein u. a.) zu der Überzeugung gelangt, dass auch im Wasser der Geruch bei der Auffindung der Nahrung auf Entfernung hin eine große Rolle spiele. Diese Autoren kommen dabei auf die alte Definition Forel's zurück, dass der Geruch das Sinnesorgan sei, das auf Entfernung hin die chemische Natur gewisser Körper zu erkennen gestatte, während beim Geschmack dies erst bei Berührung mit dem Körper selbst möglich sei.

Meine Untersuchungen erstreckten sich nun auf die Frage, welche Rolle beide Sinnesempfindungen bei Garneelen spielen und an welchen Organen sie lokalisiert seien.

Ich benutzte zu meinen Untersuchungen, die ich in der zoologischen Station zu Neapel ausführte, meist *Palaemon (Leander) treillanus*, der ein sehr lebhaftes, leicht reagierendes Tier ist. In den Aquarien, die, wie in Neapel üblich, mit durchlaufendem Seewasser gespeist waren, wurde während der Versuche der Zulauf unterbrochen, um die Diffusionsströme, die von den Nahrungsstücken her kamen, ungehindert nach allen Seiten hin fließen zu lassen. Bei den Operationen gab ich den Tieren oft schon eine Stunde, nachdem ihnen ein Organ amputiert war, wieder Nahrung, die sie auch willig annahmen; auf diese Art wurde erzielt, dass die Sterblichkeit unter den operierten Tieren nur gering war.

I. Versuchsreihe: Über den Geschmackssinn.

Über den Geschmackssinn bei Garneelen hat bisher nur Doflein (1910, p. 63) eine Angabe gemacht; er gab seinen Tieren Fischfleisch, das mit Indigkarmin blau gefärbt worden war. Dieses Fleisch, welches zuerst ganz normal angenommen worden war, wurde nach einiger Zeit völlig verschmäht, selbst wenn die Tiere hungrig waren; auch Tiere, die gewöhnliches Fleisch ohne weiteres nahmen, ließen die gefärbten Stücke liegen. Doflein schließt daraus, dass es nicht die Konsistenz ist, an der die Tiere ihre

Nahrung erkennen (wozu die Tastorgane ausreichen würden) und dass eine Chemorezeption wahrscheinlich ist.

Meine eigenen Untersuchungen betreffen vor allem die Frage nach der Lokalisation dieses Sinnes. Um jeden Einfluss auszuschalten, den die verschiedenen Oberflächen der gereichten Substanzen haben könnten, wählte ich die Anordnung so, dass kleine Wattestückchen mit den Stoffen getränkt wurden und den Tieren gereicht wurden. Da die Garneelen auf gewöhnliche Wattestückchen überhaupt nicht reagieren, so kann dann nur die chemische Beschaffenheit der gereichten Substanz einen Einfluss auf das Benehmen der Tiere haben. Ich benutzte zu diesen Versuchen der Augen beraubte Tiere, die etwa einen halben bis einen Tag gehungert hatten; der Einfluss des Gesichtssinnes konnte also die Resultate auch nicht beeinflussen.

Erster Versuch¹⁾.

Die mit Saft von Fischfleisch getränkten Wattestückchen wurden mit dem Telson in Berührung gebracht; es erfolgte keinerlei Reaktion; ebensowenig bei Kontakt mit der Oberfläche des Carapex.

Zweiter Versuch.

Der Wattebausch wird den Geißeln der Antennen genähert und mit ihnen in Kontakt gebracht. Es wird keine sofortige Bewegung ausgelöst, wie man erwarten sollte, wenn hier Geschmacksorgane säßen; erst nach einiger Zeit (3—4 Min.) werden die Tiere aufmerksam; ich setze dies auf Rechnung der Geruchsempfindung, die hier, wie wir sehen werden, ihren Sitz hat.

Dritter Versuch.

Bei der Berührung (nicht schon bei Annäherung) mit irgendeinem der Thorakalbeine ergreifen die Garneelen das Wattestückchen sofort und mit Heftigkeit, um es den Mundgliedmaßen zuzuführen. Mit welchem von den Thorakalgliedmaßen dabei die Berührung erfolgt, ist einerlei, die Reaktion ist immer dieselbe; wie ein elektrischer Schlag läuft der Reiz durch das Tier, es ergreift den Wattebausch und bringt ihn an den Mund.

Vierter Versuch.

Berührung der Mundgliedmaßen allein hat dieselbe Wirkung, die Tiere ergreifen den Wattebausch sofort.

Fünfter Versuch.

Das Wattestückchen wurde mit 1% Chininlösung oder mit 1% Kokainlösung getränkt. Auch hier erfolgt weder bei Berührung der Antennengeißeln noch des Telsons eine Reaktion. Bringt man

1) Ich bemerke, dass diese Versuche natürlich öfters wiederholt wurden; die Zeitangaben sind nur Durchschnittswerte.

es dagegen mit den Thorakalbeinen in Kontakt, so betasten es die Tiere ein wenig und lassen es ruhig liegen. An die Mundgliedmaßen — zu näherer Untersuchung etwa — wird es nicht gebracht.

Ergebnis.

Es erhellt aus diesen Versuchen mit Deutlichkeit, dass die Garneele weder in den Antennen noch am Telson ein für den Kontaktreiz empfängliches chemorezeptorisches Sinnesorgan besitzt, sondern dass hierfür nur die Thorakalfüße und die Mundgliedmaßen in Betracht kommen, die mit wünschenswerter Deutlichkeit sowohl das Ergreifen wie das Verschnühen, also den „guten“ wie den „schlechten“ Geschmack eines vorgelegten Stückes zeigen. Für die Mundgliedmaßen ist dies ja nicht weiter merkwürdig, für die Beine wird es jedoch hier zum ersten Male nachgewiesen; man hatte bisher nur Organe für die Tangorezeption in ihnen vermutet. Dabei ist gerade bei ihnen die Reaktion besonders deutlich; das Tier braucht nur mit der Spitze des Daktylus den Wattebausch leicht zu berühren, um sofort auf ihn zuzufahren und ihn zu ergreifen.

II. Reihe: Über den Geruchssinn.

Nachdem Nagel (1894, p. 135) dem Gesichtssinn die Hauptrolle beim Erkennen der Nahrung zugeschrieben hatte, hat zuerst Bethe, der mit geblendeten Tieren arbeitete, die Wichtigkeit des Geruchssinnes betont; er lokalisierte ihn auf die Geißeln der ersten Antennen, betonte jedoch, dass sie nicht die einzigen Geruchsorgane seien.

F. Doflein, der die Versuche Bethe's fortsetzte, erhielt keine sicheren Resultate; doch vermutete er außer an den Antennengeißeln auch an den Beinen den Sitz von Organen des Geruchs; ähnlich glaubten auch Holmes und Hormuth, dass an den Mundgliedmaßen und den Endgliedern der Scherenfüße Nerven für Geruchseindrücke endigten. Laubmann (1912) hält dann wieder nur die Endgeißeln der Antennen und die Mundgliedmaßen für Organe, die auf fernwirkende Substanzen reagieren.

Meine eigenen Untersuchungen haben die Ansichten aller Forscher in bezug auf das Vorhandensein von Geruchsorganen auch an anderen Stellen als an den Antennen bestätigt, ohne dass auch ich jedoch Näheres über diese Stellen angeben könnte.

Erster Versuch.

Ein Stück Fischfleisch wurde in ein aus einem Ende geschlossenes, etwa 70 mm langes und 15 mm breites Glasröhrchen geführt und zwar so, dass es an das geschlossene Ende zu liegen kommt und als heller Fleck von außen sichtbar ist. Nach etwa 4—5 Minuten werden die Garneelen (in einer Entfernung von etwa 30 cm) auf-

merksam, gehen auf das Röhrechen zu und betasten mit ihren Antennen und Füßen zuerst die Stelle, an der das Fleisch hervorleuchtet. Da sie es nicht erreichen können, wandern sie tastend dem Glasröhrechen entlang bis sie an seine Mündung kommen, wo der Diffusionsstrom mit dem Fleischgeruch hervorströmt. Hier wenden sie und suchen ins Innere des Röhrechens zu gelangen, was ihnen wegen dessen geringer Weite nicht gelingt.

Zweiter Versuch.

Die Anordnung ist dieselbe, doch werden zum Versuche blinde, der Augen beraubte Garneelen benutzt. Auch sie finden nach etwa 4–5 Minuten aus einer Entfernung von 30 cm bis zur Mündung des Röhrechens hin.

Dritter Versuch.

Blinde Tiere, denen auch die Geißeln der ersten Antennen abgeschnitten waren, finden erst nach 20 Minuten zur Mündung hin.

Vierter Versuch.

Blinde Garneelen, denen beide Antennenpaare amputiert sind, werden ebenfalls nach einiger Zeit unruhig, wandern suchend umher, bis sie zur Mündung des Röhrechens gelangen. In den beiden letzten Versuchen reagierten die Tiere auf größere Entfernungen (mehr als 10 cm) schlecht und zeigten erst in der Nähe deutliche Anziehungsreaktionen.

Ergebnis.

Es ergibt sich, da jede direkte Berührung bei diesen Versuchen mit der Nahrung selbst vermieden wurde und also nur die aus der Mündung des Glasröhrechens herausquellenden Diffusionsströme die Verbreiter der Geruchsstoffe sein können, dass die Garneelen, auch wenn sie geblendet sind, auf diesen Reiz deutliche Anziehungsreaktion zeigten, dass also der Geruch beim Auffinden der Nahrung eine ganz wesentliche Rolle spielt. Dass der Gesichtssinn jedoch nicht überflüssig ist, zeigt Versuch I mit schöner Deutlichkeit. Dass die geruchsempfindlichen Stellen nicht nur an den Antennengeißeln, sondern auch an sonstigen Stellen des Körpers sitzen, zeigen die letzten Versuche; ob an den Beinen oder Mundgliedmaßen dürfte auf experimentellem Wege schwer zu beweisen sein.

Es würde wichtig sein, etwaige morphologische Verschiedenheiten der beiden Organe, also Geschmackshaare oder Geruchshaare kennen zu lernen. Leider hat Laubmann, der eine nahe verwandte Form untersucht hat, nichts Bestimmtes finden können. Zwar fand er, dass alle Haare des Garneelenkörpers, also auch die der Extremitäten und der Mundgliedmaßen mit dem Zentralnervensystem in Verbindung stehen und also Sinnesorgane darstellen; welche der verschiedenen Typen (er zählt drei verschiedene Formen auf, die aber nicht auf bestimmte Organsysteme beschränkt sind) gerade

die Geruchs-, welche die Geschmacksorgane darstellen, konnte Laubmann nicht nachweisen und dürfte überhaupt schwierig deutlich zu machen sein. So möchte ich meine nur auf Experimenten beruhenden Ergebnisse noch einmal dahin zusammenfassen, dass Geschmacksorgane an den Mundgliedmaßen und den Thorakalfüßen, Geruchsorgane an den Antennen und auch sonstigen Stellen des Garneelenkörpers zu suchen sind.

Literaturverzeichnis.

1. Baglionī, S. Nervensystem in: Winterstein's Handbuch der vergleichenden Physiologie.
2. Bethe, A. Das Nervensystem von *Carcinus maenas*. 1. Teil: Arch. f. mikrosk. Anat., vol. 50, 1897.
3. Dofflein, F. Lebensgewohnheiten und Anpassungen bei dekapoden Krebsen in: Festschr. f. R. Hertwig. Jena, vol. 3, 1910.
4. Holmes und Hormuth, The seat of smell in the crayfish in: Biolog. Bulletin, Woods Hole, vol. 18, 1910.
5. Laubmann, A. Untersuchungen über die Geruchsinnorgane bei dekapoden Krebsen aus der Gruppe der Carididen in: Zoolog. Jahrb. Abteil. f. Anat. u. Ontogenie der Tiere, vol. 35, 1912.
6. Nagel, G. Vgl. physiolog. u. anatom. Untersuchungen über Geruchs- und Geschmackssinn in: Bibliotheca zoologica, vol. VII, Heft 18, 1894.

Tierverstand und Abstammungslehre.

Von Prof. H. v. Buttell-Reepen.

Unter obigem Titel gibt V. Franz in Nr. 6 dieser Zeitschrift vom 20. Juni einige Ausführungen, die sich zum Teil auch mit einigen einschlägigen Arbeiten von mir beschäftigen. V. Franz beruft sich auf Darlegungen von Klaatsch und sagt alsdann (vgl. p. 382): „die Quintessenz der Klaatsch'schen Ausführungen würde, recht ins grobe versetzt und cum grano salis zu verstehen, in der gewöhnlichen Schlagwortformulierung lauten: Der Mensch stammt nicht vom Affen ab, sondern der Affe vom Menschen“. Nicht wenig verwundert es mich daher, dass v. Buttell-Reepen, von dem nämlich die soeben zitierten Worte herrühren, bezüglich der Frage, ob den (Elberfelder) Pferden eine hohe Intelligenz zugeschrieben werden könne, zu dem Ergebnis kommt, diese Annahme würde „die Darwin'sche Theorie über den Haufen werfen“. Das würde sie noch lange nicht! Hat es auch die Darwin'sche Theorie über den Haufen geworfen, dass wir den Pferdehuf als eine weniger ursprüngliche Bildung ansehen als die menschliche Hand? Man entgegne also der Behauptung, das Pferd hätte Intelligenz, nicht mit einem so schlecht begründeten Dogma. Es ist Aufgabe der Wissenschaft, die hier in Rede stehende Frage der Intelligenz bei einem Tiere durch tatsächliche Beobachtungen zu prüfen. Die Ab-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Balss [Balß] Heinrich

Artikel/Article: [Über die Chemorezeption b i Garneelen. 508-512](#)