

## Sind die Wanzen (Hemiptera heteroptera) durch Ekelgeruch geschützt?

Beobachtungen und Versuche auf dem Gebiete der Tiertrachthypothesen.

Von **Franz Heikertinger**, Wien.

### Inhaltsübersicht:

- A. Ergebnisse eigener Versuche.
- B. Versuche anderer Forscher.
- C. Mageninhaltsuntersuchungen.
- D. Prüfung der Hypothesen.
- E. Zusammenfassung.

### A. Ergebnisse eigener Versuche.

Zur objektiven Lösung der Frage, ob der bekannte Wanzengestank insektenfressenden Tieren gegenüber tatsächlich als ein Abwehrmittel dient, ob also die auf dieser Annahme aufgebauten Färbungshypothesen (Schutzfärbung, Warnfärbung, Mimikry) auf fester Tatsachengrundlage stehen, habe ich eine Reihe von Versuchen unternommen, die leider durch die trüben Verhältnisse der Kriegs- und Nachkriegszeit in engem Rahmen gehalten wurden. Immerhin dürften sie zur Klärung der Frage von Wert sein. Es liegt ja, soviel über diese Dinge auch theoretisiert worden ist, an exakten Experimenten fast nichts vor.

Ich erinnere daran: für oder wider die Auslesehypothese können nur solche Versuche gewertet werden, die mit Tieren der gleichen natürlichen Lebensgemeinschaft (Bionose), also mit Tieren des gleichen Gebietes, der gleichen Erscheinungszeit, des gleichen Substrats, der gleichen Aktionsstunden usw. unternommen werden. Nichts in Sachen der Selektion wird erwiesen durch Versuche, bei denen einheimische und exotische Tiere, Freilandtiere und Haustiere, Erd- und Baumtiere, Nacht- und Tagtiere usw. usw. zusammengestellt werden, denn diese Zusammenstellungen entsprechen nicht den Verhältnissen in der Natur, unter denen eine wirksame Auslese denkbar wäre.

Ich habe, wenn sich mir Gelegenheit bot, indes auch solche Zusammenstellungen nicht vermieden. Sie können zur Klärung der Frage dienen, ob, wie dies so oft angenommen wird, der Wanzengestank ein den Insektenfressern im allgemeinen Widerwärtiges ist oder nicht, oder im allgemeinen beachtet wird oder unbeachtet bleibt.

Für Unterstützung und Förderung meiner Versuche bin ich zu Dank verpflichtet Herrn Universitätsprofessor Dr. F. Werner, Herrn Menagerieinspektor A. Kraus, Herrn Dr. M. Wolf und Herrn A. Brand, sämtlich in Wien.

Ich führe die Versuchsergebnisse nach den Wanzenarten geordnet auf. Ich habe getrachtet, die Versuche nicht so sehr mit einer Fülle von Arten durchzuführen, als vielmehr mir einige wenige Arten

typischer Stinkwanzen in größerer Stückzahl zu beschaffen und so die Versuche mehr einheitlich vergleichend zu gestalten, was mir zum Teil auch gelang. Bei jeder Wanzenart gebe ich eine kurze, orientierende Charakteristik. Die zu den Versuchen verwendeten Käfigvögel waren durchaus gut gehalten und reichlich ernährt; die Versuche erfolgten zuweilen zur Zeit der normalen Fütterung, zuweilen nach stattgefundener Fütterung; niemals war ein Vogel ausgehungert.

### Versuchsprotokoll.

#### *Eurygaster maura* (I) und *nigrocucullata* (II) (= *hottentota*).

(*Pentatomidae*, Subfamilie *Scutelleridae*. Eirund, flach gewölbt, braungrau, seltener schwarz, ansehnlich, 9—13 mm lang. Das Schildchen ist zu einem fast den ganzen Rücken deckenden, gewölbt plattenförmigen Rückenschild vergrößert, „Schutzpanzer“. Färbung ausgesprochen unansehnlich, verbergend. Besitzen typischen Wanzengestank<sup>1)</sup>.

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — *E. maura* von einer Henne sofort verzehrt (4. 9. 17). Von mehreren Hühnern sofort verzehrt (24. 5. 18). Desgleichen (4. 9. 18). — *E. nigrocucullata* von Hühnern, die frei in einer Wiese gingen, sofort verzehrt; nach fünf Minuten Pause das gleiche Ergebnis (2. 8. 18). Von etwa 25 Hühnern in 6 Laufkäfigen in beliebiger Anzahl gierig verzehrt; die Hühner sind nicht hungrig (4. 8. 18). — Über Versuche mit künstlich gefärbten *Eurygaster* siehe weiter unten.

*Pavo cristatus*, Pfau. — Nahm II unverzüglich an und verzehrte sie (16. 8. 18).

*Sylvia atricapilla*, Mönchsgrasmücke. — Der nicht hungrige Vogel fraß I ohne Zögern (25. 7. 17).

*Gymnorhina tibicen*, Flötenvogel (*Corvidae*, Australien). — Verzehrte I ohne Zögern.

*Passer domesticus*, Haussperling. — Die Wanzen wurden Sperlingsscharen im Stadtpark vorgeworfen. Ein Sperling schoß blindlings auf eine Wanze los, ergriff sie und flog damit fort (Fraß?). Auf ein zweites vorgeworfenes Stück fuhr die Schar gleichfalls los; diesmal aber fand der vorderste Sperling Zeit, das Tier anzusehen — er hielt inne und ließ es unbehelligt. Auch die übrigen Sperlinge beachteten weitere vorgeworfene Wanzen gar nicht (2. 8. 18)<sup>2)</sup>.

1) Es muß auf den Widerspruch mit den Trachthypothesen hingewiesen werden: unansehnlich gefärbte Tiere sollen wohlschmeckend sein.

2) Zu diesem Versuche ist zu erwähnen, daß Kontrollversuche erwiesen, daß Sperlinge auch andere Insekten (darunter solche, die zuverlässig keinen „Schutz“ genießen, sondern erfahrungsgemäß von insektivoren Vögeln sehr gerne genommen werden, z. B. *Forficula auricularia*, der Ohrwurm, Larven von *Locusta viridissima*, der Laubheuschrecke, von *Gryllus campestris*, der Feldgrille, öfters auch Feldheuschrecken der Gattung *Stenobothrus* u. s. w.) unberührt ließen. Der erwachsene Sperling ist eben kein eigentlicher Insektenfresser.

*Lacerta agilis*, Zauneidechse. — Gepackt, im Maule gequetscht, schließlich liegen gelassen<sup>3)</sup>. Von einer kleinen Eidechse vergeblich zu packen versucht, bezüngelt. — (Ausnahmefälle. In der Regel bleiben Wanzen dieser Konsistenz ebenso wie Käfer von Zauneidechsen unbeachtet und leben tagelang unter diesen im Terrar. Die Eidechsen sind besonders Heuschreckenjäger.)

*Hyla arborea*, Laubfrosch. — I sofort angenommen und verzehrt (1. 7. 17). (Der vor kurzem erworbene Frosch schien sehr hungrig; später beachtete er im allgemeinen Wanzen verschiedener Arten ebensowenig wie Käfer. Er ist vorwiegend Jäger anfliegender Beute).

*Mantis religiosa*, Gottesanbeterin. — I lebte tagelang unbehelligt im Käfig der Fangheuschrecke; dieser schien es nicht zu gelingen, die glatt gepanzerte Wanze mit ihren Fangbeinen fest zu fassen<sup>4)</sup>.

*Araneus diadematus*, Kreuzspinne. — Im Netz einer etwa 8 mm langen Spinne (sp.?) sah ich eine umspinnene, aber noch lebende *E. maura* hängen; die Spinne saß an der Wanze, die Mundteile an deren Brust gedrückt, und schien zu saugen, bezw. es zu versuchen. Ich nahm ihr die sich noch regende Wanze und hängte sie ins Netz einer Kreuzspinne; diese ergriff sie sofort, umspann sie ein wenig, versuchte vielfach an ihr zu saugen. Insbesondere beschäftigte sie sich an der Gegend der Beineinlenkungen der Wanze; wiewohl gerade dortselbst die Stinkdrüsen mündeten, bemerkte ich innerhalb der halbstündigen Beobachtung nicht, daß die Spinne von dem Geruch Notiz genommen oder von ihm abgewehrt worden wäre. Dagegen schien der feste Chitinpanzer der Spinne hinderlich zu sein.

Gesamtergebnis: Insektenfresser, in deren Normalnahrungskreis hartschalige Insekten von Größe, Gestalt und Bewegungsweise dieser Wanze fallen, verzehrten dieselben ohne Zögern oder Ekelzeichen. Eine Ablehnung, die auf Ekelgeruch bezogen werden könnte, erfolgte nicht.

### *Aelia acuminata*.

(*Pentatomidae*; „Spitzling“; länglich rhombisch, mäßig groß, graugelblich mit schwärzlicher, verwaschener Punktzeichnung; ziemlich unansehnlich, verbergend gekleidet. Besitzt Wanzengeruch.)

*Hypolaïs hypolaïs*, Gartenlaubvogel. — Sofort verzehrt; Vogel nicht hungrig (31. 7. 17).

*Sturnus vulgaris*, Star. — Sofort verzehrt; Vogel nicht hungrig (11. 6. 18, Menagerievolière).

*Carabus (Procrustes) coriaceus*, Lederlaufkäfer. — Ließ diese sowie sämtliche ihm lebend gebotenen Wanzen und Käfer unbehelligt (anderer Nahrungskreis).

Ergebnis: Von den Insektenfressern ohne Beachtung des Geruches sofort verzehrt.

3) Gleiches Benehmen beobachtet bei Bienen, Wespen, Käfern.

4) Die *Mantis* bemühte sich u. a. auch vergeblich, die halbkugeligen Marienkäfer (*Coccinella septempunctata*) zu ergreifen; sie entglitten ihr stets wieder.

***Carpocoris purpuripennis (nigricornis).***

(*Pentatomidae*; groß, mit seitlich zahnförmig vorspringender Halschildecke. Färbung variabel, meist ockerbräunlich, oft ockerrot oder gelblich; Auffälligkeit oder Verborgensein wird von der Umgebung abhängen. Besitzt starken Wanzen gestank.)

*Erinaceus europaeus*, Igel. — Berochen, verschmäht (25. 7. 17)<sup>5</sup>. — Sofort angenommen und begierig verzehrt, 2 Stücke (soviel vorgelegt wurden) (28. 7. 17).

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — Sofort gierig verzehrt (8. 8. 17). Desgleichen (30. 8. 17). Desgleichen (24. 5. 18).

*Sturnus vulgaris*, Star. — Ohne Zögern verzehrt (18. 7. 17). In mehreren Stücken gierig verzehrt; Vogel nicht hungrig (11. 6. 18).

*Gymnorhina tibicen*, Flötenvogel (Australien). — Sofort mit Behagen verzehrt (16. 8. 18).

*Lacerta agilis*, Zauneidechse — Unbehelligt gelassen (18. 7. 17, 21. 7. 17 u. a.).

*Locusta viridissima*, Laubheuschrecke. — Sofort gepackt und verzehrt; die Heuschrecke war erst kurze Zeit in Gefangenschaft (24. 7. 17).

Ergebnis: Von allen verwendeten Insektenfressern (ausgenommen die alle ähnlichen Formen verschmähende Eidechse) ohne Beachtung des Gestanks gierig verzehrt.

***Dolycoris baccarum.***

(*Pentatomidae*; gemeine Beerenwanze; mäßig groß, oben nicht auffällig gefärbt. Unterseite des Coriums der Hemielytren rot, eine „Kontrastfärbung“, die beim Flug des Tieres sichtbar wird. Besitzt starken Wanzen gestank.)

*Erinaceus europaeus*, Igel. — Mit Behagen verzehrt (28. 7. 17).

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — Sofort verzehrt (8. 8. 17). Gierig mehrere Stücke verzehrt (24. 5. 18).

*Sylvia atricapilla*, Mönchsgrasmücke. — Sofort angenommen, in gewohnter Weise öfters an die Sitzstange geschlagen und nach etwa halbminutenlanger Bearbeitung verschluckt (23. 7. 17). Gerne verzehrt (25. 7. 17). In zwei Stücken sofort verzehrt (13. 5. 18). In drei aufeinanderfolgenden Versuchen nicht angenommen (8. 5. 18, 9. 5. 18, 10. 5. 18)<sup>6</sup>.

*Sylvia nisoria*, Sperbergrasmücke. — Sofort verzehrt (11. 6. 18).

*Hypolais hypolais*, Gartenlaubsänger. — Sofort (in der bei *S. atricapilla* geschilderten Weise) verzehrt (25. 7. 17). Von dem einen Vogel nicht angenommen, von dem anderen verzehrt (31. 7. 17). Von einem — satten — Vogel nicht genommen (13. 5. 18).

*Turdus iliacus*, Weindrossel. — Untersuchte die Wanze mit komischer Vorsicht und verzehrte sie dann (18. 7. 17). Nach längerem Bearbeiten verzehrt (4. 9. 17). Mit Begierde sofort verzehrt (11. 6. 18).

5) Der Igel verschmähte an diesem Tage auch *Stenobothrus*, sonst eine Lieblingsnahrung; Versuch daher ohne Beweiskraft.

6) Die ersten drei Versuche mit Vögeln des H. A. Brand; nur von einem Vogel des H. Dr. Wolf wurde die Wanze ohne Prüfung nicht angenommen.

*Sturnus vulgaris*, Star. — Ohne Zögern verzehrt (18. 7. 17). Desgleichen, etliche Stücke (11. 6. 18).

*Coturnix coturnix*, Wachtel. — Einige Stücke hintereinander sofort verzehrt (8. 5. 18). Nicht angenommen (9. 5. 18). Sieben Stücke verzehrt, dann keines mehr (10. 5. 18). Von einem Vogel nicht angenommen, von einem zweiten teilweise verzehrt; Vögel gesättigt (13. 5. 18).

*Lacerta serpa*, Dalmatinische Eidechse. — Die Wanze blieb, gleich anderen Wanzen, Käfern u. dgl. unbeachtet und lebte tagelang im Terrar<sup>7)</sup> (9.—27. 8. 17).

*Carabus Scheidleri*, Laufkäfer. — Die Wanze blieb gleich anderen Wanzen, Käfern u. dgl. trotz tagelangen Hungerns des Käfers unbehelligt (19. 7.—2. 8. 17). (Dagegen nahm der Käfer Raupen mit wilder Gier an.)

*Carabus Ullrichi*, Laufkäfer. — Ein ausgehungertes Pärchen des Laufkäfers erhielt eine lebende Wanze; des anderen Tags lag diese mit ausgefressenem Hinterleibe im Käfig (7. 5. 18).

*Locusta viridissima*, Laubheuschrecke. — Tote Wanze nicht berührt (29. 7. 17; 2. 8. 17). Lebende Wanze verzehrt (4. 8. 17).

Ergebnis: Vom Igel, allen Versuchs-Vogelarten und von der Laubheuschrecke ohne Rücksicht auf den Geruch verzehrt.

### *Palomena prasina.*

(*Pentatomidae*. Große, fast einfarbig grüne Stinkwanze. Typisch verbergende grüne Schutzfärbung. Besitzt den Wanzengeruch.)

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — Mehrere Stücke der Wanze von mehreren Hühnern sofort verzehrt (24. 5. 18). Eine große Larve sofort verzehrt (16. 8. 18). Eine Imago gierig verzehrt (4. 9. 18).

*Hypolais hypolais*, Gartenlaubsänger. — Eine große Larve vom Vogel mit fast auf Furcht deutbaren Geberden angenommen und verzehrt (25. 7. 17). Eine fast erwachsene Larve sofort verzehrt (31. 7. 17).

*Gymnorhina tibicen*, Flötenvogel (Australien). — Mit Gier verzehrt (16. 8. 18).

*Rana temporaria*, Taufrosch. — Ein sehr kleiner Taufrosch erschnappte eine für ihn viel zu große halberwachsene Larve (sie war fast so breit wie er selbst) und würgte sie hinab (31. 7. 17).

### *Tropicoris (Pentatoma) rufipes.*

(*Pentatomidae*; als „rotbeinige Baumwanze“ eine der bekanntesten großen Stinkwanzen; bronzebraun, Schildchenspitze hell gelbrot; Auffälligkeit von der Umgebungsfärbung abhängig<sup>8)</sup>. Besitzt Wanzengeruch.)

*Nasua socialis*, Nasenbär (Brasilien). — Drei Stücke (mehr erhielt er nicht) mit sichtlichem Behagen verzehrt (15. 9. 18).

7) Die zu Versuchen verwendeten Wanzen müssen, um ihr Emporklettern an den Glaswänden zu verhindern, wenigstens zum Teil der Tarsen beraubt werden.

8) Die Wanze kann nicht als grellfarbig bezeichnet werden, ist aber gut sichtbar. Es gibt Mitteldinge zwischen grell und verbergend, die selten klar qualifizierbar sind.

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — Gierig verzehrt (14. 8. 18). Desgleichen (15. 9. 18).

*Turdus* sp. (Amerika). — Ein Vogel beschäftigte sich mit komischer Ängstlichkeit mit der Wanze, wagte sich aber nicht recht über sie. Ein anderer verzehrte ein anderes Exemplar der Wanze sofort (15. 9. 18).

*Gymnorhina tibicen*, Flötenvogel (Australien). — Sofort gierig verzehrt (15. 9. 18).

### *Eurydema oleraceum*.

(*Pentatomidae*; „Kohlwanze“; gemein auf Kruziferen, mäßig groß, stahlgrün, metallblau oder metallbraun, mit weißer, gelber oder roter Zeichnung. Färbung, in der Nähe betrachtet, auffällig, „warnend“. Larven hell mit dunkler Zeichnung, gleichfalls auffällig. Besitzt typischen Wanzengeruch.)

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — Sofort verzehrt (8. 8. 17).

*Lacerta agilis*, Zauneidechse. — Von einer hungrigen Eidechse von der Pinzette genommen und verzehrt (6. 7. 17). Ansonsten nicht oder kaum beachtet (8. 7. 17 u. a.).

*Bufo vulgaris*, Erdkröte. — Larven verschiedener Größe in beliebiger Zahl verzehrt (18. 6. 17). Sofort verzehrt (9. 7. 17).

*Bufo calamita*, Kreuzkröte. — Larven sofort verzehrt (3. 7. 17).

*Bombinator igneus*, Unke. — Eine Larve erschnappt, ausgespuckt, dann nochmals genommen und verzehrt (18. 6. 17). Sofort verzehrt (3. 7. 17). Desgleichen (9. 7. 17).

*Rana agilis*, Springfrosch. — Sofort verzehrt (9. 7. 17).

*Rana arvalis*, Moorfrosch. — Mehrfach Larven sofort verzehrt (18. 6. 17). Desgleichen (3. 7. 17). Desgleichen (9. 7. 17).

*Hyla arborea*, Laubfrosch. — Larven von einem kürzlich erworbenen, offenbar ausgehungerten Frosch sofort verzehrt (1. 7. 17). Larven verschmäht, wiewohl sie dem Frosch unmittelbar vor den Mund gehalten wurden (8. 7. 17). In der Regel blieben Larven und Imagines dauernd unbeachtet (28. 7. 17 u. a.).

Ergebnis: Von allen Versuchstieren (mit Ausnahme der geschmacklich speziell orientierten Zauneidechse und des Laubfrosches) ohne Berücksichtigung des Geruches verzehrt.

### *Syromastes marginatus*.

(*Coreiidae*; groß, besonders auf Ampfer gemein. Färbung unansehnlich braungrau, typisch verbergend; Gestalt gleichfalls verbergend. Hinterleibsrücken gelbrot, was erst bei der fliegenden Wanze sichtbar wird — „Kontrastfärbung“. Geruch stark, aromatisch obstartig<sup>9)</sup>).

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — Sofort verzehrt (8. 8. 17). Von drei Gruppen Hühnern sofort verzehrt, und zwar lebende wie tote Stücke (24. 5. 18). Gierig verzehrt (4. 9. 18).

9) Der Geruch dieser Wanze erscheint mir nicht unangenehm und wird auch von zahlreichen anderen Forschern als nicht unangenehm bezeichnet. Bei dem Urteil spielen vielfach Vorurteile mit. Hier wie bei allen Stinkwanzen sind Exemplare, die schwach oder fast gar nicht riechen, nicht selten.

*Sylvia atricapilla*, Mönchsgrasmücke. — Verschmäht (8. 5. 18; 9. 5. 18; Vogel des Herrn Dr. Wolf).

*Sylvia nisoria*, Sperbergrasmücke. — Nach kurzer Bearbeitung liegen gelassen (11. 6. 18).

*Turdus* sp. (Amerika). — Eine fast erwachsene Larve sofort verzehrt (30. 8. 17).

*Turdus merula*, Amsel. — Sofort verzehrt (11. 6. 18).

*Coturnix coturnix*, Wachtel. — Sofort verzehrt (9. 5. 18).

*Lacerta agilis*, Zauneidechse. — Von hungrigen Tieren angenommen, aber schließlich ungefressen liegen gelassen.

Ergebnis: Von *Gallus*, *Turdus*, *Coturnix* gerne verzehrt, von *Sylvia* (und *Lacerta*) verschmäht.

### *Lygaeus saxatilis*.

(*Lygaeidae*; auf Blüten, mäßig groß, länglich-schmal, schwarz mit tiefroter Zeichnung, ausgesprochen auffällig, „warnfarbig“. Einen nennenswerten Geruch fand ich nicht.)

*Erinaceus europaeus*, Igel. — Larven mit Imagines in einiger Anzahl sofort verzehrt (8. 8. 17). Desgleichen (11. 8. 17).

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — Gepackt, fallen gelassen (12. 8. 17). Sofort verzehrt (30. 8. 17). Desgleichen (4. 9. 17).

*Penelope juncuca*, Schakuhuhn (Brasilien). — Zwei Exemplare gierig verzehrt (4. 9. 17).

*Turdus* sp. (Amerika). — Ohne Zögern verzehrt (30. 8. 17).

*Turdus iliacus*, Weindrossel. — Lange bearbeitet, dann liegen gelassen; Tier satt. Derselbe Vogel fraß hierauf umständlich ein Exemplar von *Dolycoris baccarum* (übelriechend! 4. 9. 17).

*Lacerta agilis*, Zauneidechse. — Larve wie Imago von einer hungrigen Eidechse gepackt, doch wieder fallen gelassen (8. 8. 17). Ansonsten blieben beide unbeachtet.

*Lacerta serpa*, Dalmatinische Eidechse. — Larven wie Imagines unbeachtet gelassen (9. 8. 17). Desgleichen (29. 8. 17).

*Hyla arborea*, Laubfrosch. — Fing zweimal eine Larve und einmal eine Imago, spuckte aber alle mit deutlichen Zeichen von Unbehagen aus (6. 8. 17). Eine tote Imago fiel dem Frosch auf den Kopf, er erschnappt sie blindlings, suchte sie vergeblich etliche Male zurückzugeben (sie klebte an der Zunge) und schluckte sie schließlich (10. 8. 17). Desgleichen eine lebende Imago; ein weiteres rasch aufgeschnapptes Stück entfernte er mit Hilfe eines Vorderfußes energisch von der Zunge; nach einer halben Stunde fing er dasselbe Tier und gab es ebenso eilig wieder von sich (29. 8. 17). Einzelheiten im Benehmen des Frosches, z. B. die sofort erfolgende Rückgabe, scheinen mir darauf hinzudeuten, daß es sich nicht um eine Geruchs- oder Geschmacksempfindung (die beide nicht augenblicklich wirksam sind), sondern um eine unangenehme Tastempfindung auf der Zunge (Kantigkeit, Härte der Wanzen u. dgl.) handeln dürfte.

Ergebnis: Vom Igel und den Vögeln (mit Ausnahme einer satten Drossel) gerne verzehrt. Außerhalb des Spezialgeschmackskreises von Eidechse und Laubfrosch liegend.

*Pyrrhocoris apterus.*

(*Pyrrhocoridae*; die allbekannte, gemeine „Feuerwanze“; Larven rot mit sehr spärlicher schwarzer Zeichnung; Imagines schwarz mit roter Umrandung und roten Flügeldecken, die jederseits einen runden, schwarzen Fleck tragen: typische auffällige „Warnfärbung“. Larven schwach wanzenartig riechend, Imagines ohne Wanzengeruch!)

*Nasua socialis*, Nasenbär (Brasilien). — In beliebiger Anzahl gerne verzehrt (15. 9. 18).

*Gallus domesticus*, Haushuhn. — Totgepickt, besehen, liegen gelassen, schließlich von einem Hahn verzehrt (30. 8. 17). Larven genau besehen, nicht angenommen, schließlich aber doch ohne Anzeichen von Unliehagen verzehrt (30. 8. 17). Mehrere Imagines nach flüchtigem Anblick unbeachtet gelassen (17. 4. 18). Versuche in 4 verschiedenen Laufkäfigen: I. Angehackt, liegen gelassen. II. Verzehrt. III. Genau besehen, nicht berührt; kein Zeichen von Angst. IV. Angepickt, laufen gelassen, besehen, von einer heranstürzenden Henne verzehrt (24. 5. 18). Versuche in 2 Laufkäfigen: I. Von einem Huhn zwei Exemplare verzehrt, ein zweites Huhn ließ ein vorgeworfenes Exemplar liegen. II. Neun Exemplare verzehrt, manche sofort, manche nach kurzer Zeit Liegenbleiben; kein Stück blieb unverzehrt (29. 5. 18). Etwa 25 Hühner, verteilt in 5 Käfigen, verzehrten mehr als 20 Wanzen, zumeist ohne Zögern (1. 8. 18). Von frei gehenden Hühnern ohne Zögern verzehrt (2. 8. 18). Versuche in 5 Laufkäfigen: I. Larven sofort verzehrt. II. Imagines in 4 Käfigen verzehrt, in einem (von einem Huhn) verschmäht (4. 8. 18). Sofort verzehrt (16. 8. 18). Versuche in 3 Laufkäfigen: I. Angesehen, nicht angenommen. II. Desgleichen. III. Von drei Hühnern angepickt, mehrmals bearbeitet, liegen gelassen (15. 9. 18).

*Pavo cristatus*, Pfau. — Larve besehen, nicht angenommen (dagegen eine *Forficula auricularia*, Ohrwurm, sofort mit Eier verzehrt (16. 8. 18).

*Anas domestica*, Hausente. — Ins Wasser geworfene Wanzen von schwimmenden Enten unbeachtet. Eine Ente auf dem Lande verzehrte 1 Exemplar, eine andere beachtete die Wanzen nicht (9. 4. 18). Nicht beachtet (4. 9. 18).

*Sylvia atricapilla*, Mönchsgrasmücke. — Sofort verzehrt (25. 7. 17; Vogel des Herrn Brand). Nicht angenommen; Vogel satt (13. 5. 18; Brand). Nicht genommen (8., 10., 11., 12., 17., 18., 19. IV. 18; Dr. Wolf).

*Sylvia nisoria*, Sperbergrasmücke. — Zwei Exemplare mit Behagen verzehrt (11. 6. 18).

*Erithacus rubecula*, Rotkehlchen. — Nicht angenommen (8., 10., 11., 12. VIII. 18; Vogel des Herrn Dr. Wolf).

*Hypolaïs hypolaïs*, Gartenlaubsänger. — Nicht angenommen (17. 7. 17; Vogel satt). Desgleichen (13. 5. 18).

*Turdus* sp. (Amerika). — Sofort verzehrt (30. 8. 17). Betrachtet, dann verlassen (4. 9. 18). Nicht angenommen (15. 9. 18).

*Turdus iliacus*, Weindrossel. — Nicht angenommen (21. 6. 18). Angegriffen, dann einem anfliegenden anderen Vogel überlassen (11. 7. 17). Nicht beachtet; dagegen wurde eine Stubenfliege (*Musca domestica*), über und über mit dem Leibesinhalte einer *Pyrrhocoris*-Larve bestrichen, sofort gierig verzehrt (1. 8. 18). Der Geschmack letzterer kann somit nicht ekelhaft sein.

*Turdus merula*, Amsel. — Nicht angenommen (21. 6. 18).

*Sturnus vulgaris*, Star. — Sofort verzehrt (18. 7. 17). Zögernd verzehrt (11. 7. 17). Eine Larve hastig verzehrt; weitere Larven und Imagines z. T. angehackt, dann aber liegen gelassen (11. 6. 18). Verschmäht (21. 6. 18).

*Gymnorhina tibicen*, Flötenvogel (Australien). — Larven mit Behagen verzehrt (16. 8. 18). Imagines in beliebiger Anzahl verzehrt (15. 9. 18).

*Alauda arvensis*, Feldlerche<sup>10</sup>). — Nicht beachtet, dann langsam verzehrt (8. 4. 18). Angepickt, liegen gelassen; ein Mehlwurm (Larve von *Tenebrio molitor*) wurde neben die Wanze gelegt, und die Lerche fraß zuerst den Mehlwurm dann die Wanze (9. 4. 18). Unberührt gelassen (10. 4. 18). Am Morgen ein Exemplar verzehrt; mittags Mehlwürmer, doch keine Wanze genommen (11. 4. 18). Keine Wanze, doch Mehlwürmer genommen (12. 4. 18). Nicht angenommen (17. 4. 18). Nachdem die Lerche mittags kein lebendes Futter erhalten, verzehrte sie abends die Wanze sofort (18. 4. 18). Nicht angenommen (19. 4. 18).

*Coturnix coturnix*, Wachtel<sup>10</sup>). — Totgepickt, nicht verzehrt (8. 4. 18). Zwei Exemplare verzehrt, ein drittes nicht (10. 4. 18). Morgens 4 Exemplare, dann 2 weitere Exemplare, mittags 1 Exemplar, zusammen also 7 Exemplare verzehrt (11. 4. 18). Nicht angenommen (12. 4. 18). Sofort verzehrt (17. 4. 18). Desgleichen mittags und abends (18. 4. 18). — Versuche mit Vögeln des Herrn Brand: Ein Vogel verschmähte die Wanze, ein zweiter verzehrte 2 Exemplare (13. 5. 18).

*Paroaria cucullata*, Graukardinal (Südamerika). — Zuweilen verzehrt, zuweilen verschmäht.

*Passer domesticus*, Haussperling. — Freilebenden Sperlingen (Stadtpark) vorgeworfene Larven wie Imagines blieben dauernd unbeachtet; mehrfache Versuche (17. 6. 18; 31. 7. 18; 2. 8. 18).

*Passer arcuatus*, Kapsperling (Südafrika). — Ein Exemplar verzehrt (11. 6. 18). Nicht angenommen (21. 6. 18).

*Lacerta agilis*, Zauneidechse. — Besehen, nicht berührt (1. 7. 17). Nicht beachtet (20. 7. 17). Trotz Hungerns wochenlang nicht beachtet (29. 5. 18).

*Lacerta serpa*, Dalmatinische Eidechse. — Nicht beachtet (28. 8. 17).

*Bufo vulgaris*, Erdkröte. — 7 Imagines (soviel geboten wurden) sofort nacheinander verzehrt (24. 3. 18). Mehrere Exemplare gerne verzehrt (4. 5. 18).

10) Versuche von H. Dr. Wolf durchgeführt.

*Bufo calamita*, Kreuzkröte. — Sofort verzehrt (3. 7. 17).

*Hyla arborea*, Laubfrosch. — Vom kürzlich erworbenen, wahrscheinlich ausgehungerten Frosch erschnappt und verschluckt (1. 7. 17). Nach Verzehren einer *Vespa vulgaris*, eines *Stenobothrus*, einer weiteren *Vespa vulgaris*, einer *Adonia variegata* (Coccinellide) und zweier *Musca domestica* verzehrte der Frosch ein Exemplar *Pyrrhocoris* und hierauf eine dritte *Vespa vulgaris* (9. 9. 17). Erschnappt, loszuwerden versucht, da dies nicht rasch genug ging, verschluckt; das Schlucken schien dem Frosch Schwierigkeit zu bereiten (harter, kantiger Leib der Wanze?); die unmittelbar auf den Moment des Erschnappens folgende Abstreifbewegung scheint auf eine Tastempfindung hinzudeuten; Geruchs- und Geschmacksurteile bedürfen einer Zeitspanne, um so mehr als die Drüsen der Imago auf der Unterseite liegen, der Frosch die Wanze indes vom Rücken her fing. Der Frosch lernte nicht durch Erfahrung: eine halbe Minute später erschnappte er ein weiteres Exemplar, machte augenblicklich nach dem Fang dieselben schwachen Entledigungsversuche und schluckte es dann mit derselben Anstrengung hinunter. Eine dritte Wanze nahm er an, entledigte sich ihrer aber rechtzeitig; eine vierte nahm er nicht mehr (9. 4. 18). Ansonsten, wenn er nicht hungrig war, lebten die Wanzen tagelang unbeachtet in seinem Käfig.

*Carabus Ullrichi*, Laufkäfer. — Tagelang unbehelligt im Käfige (17. 4. 18).

Gesamtergebnis: Diese Wanze, deren Imago der Wanzen gestank fehlt<sup>11)</sup>, wird trotz ihrer „Warnfärbung“ in der Regel verzehrt, im Verhältnis aber doch öfter verschmäht als die stinkenden Pentatomiden. Über die Ursachen der Ablehnung ist aus den einander teilweise widersprechenden Ergebnissen keine völlige Klarheit zu gewinnen. Die Ablehnung erfolgt ohne Beriechen und zumeist ohne Verkosten, also nach dem Gesichtssinn (befremdendes Aussehen). Die Annahme eines Ekelgeruchs oder Ekelgeschmacks wird widersprechend durch die Tatsache, daß derselbe Vogel, der die Wanze das einamal unbeachtet ließ, sie ein andermal (zuweilen in mehreren Stücken!) gerne verzehrte<sup>12)</sup>. Eine Stubenfliege, mit dem Leibesinhalt einer Wanzenlarve bestrichen, wurde von einem Vogel, der die letztere

11) Auf Seiten der Hypothesen steht hier der Einwand bereit, das menschliche Geruchsorgan sei nicht maßgebend, *Pyrrhocoris* könne recht wohl einen für Insektenfresser ekelhaften Geruch oder Geschmack haben. Der Einwand ist treffend, vernichtet aber zugleich die Trutzfarbenlehre. Denn wenn einerseits die wirklich feindeabwehrenden Gerüche (und Geschmäcke) für den Menschen gar nicht wahrnehmbar zu sein brauchen, andererseits aber die dem Menschen wahrnehmbaren Ekeldüfte erfahrungsgemäß von den Insektenfressern nicht beachtet werden, dann ist erwiesen, daß die menschlichen Sinnesorgane zur Beurteilung der tierischen Geruchswahrnehmungen eben nicht verwertbar sind. Und da die Hypothese vom Ekelgeruch nur auf menschlichen Sinneswahrnehmungen aufgebaut ist, bricht sie in ihren Grundlagen nieder, wird gegenstandslos.

12) Ich bemerke ausdrücklich: Hungerzwang bei den Versuchsvögeln ist stets völlig ausgeschlossen; keiner von ihnen war mein Eigentum und ihre Besitzer ließen sich durch meine Versuche nicht in der liebevollen Fürsorge für ihre Tiere stören, was ich übrigens auch nie von ihnen verlangt hätte. Freilandvögel werden zu Zeiten sicherlich weit hungriger sein.

selbst verschmäht hatte, gerne verzehrt (Unwirksamkeit von Geruch und Geschmack). Hiemit soll nicht gesagt sein, daß der Geschmack dieser Wanze dem Spezialgeschmacksempfinden jedes Insektenfressers zusagen müsse.

### *Nabis lativentris.*

(*Reduviidae*; Larve bekannt als Ameisennachahmerin. Geruch?).

*Sylvia atricapilla*, Mönchsgrasmücke. — Sofort verzehrt (25. 7. 17).

*Hypolaïs hypolaïs*, Gartenlaubsänger. — Sofort verzehrt (31. 7. 17).

### *Capsidae* (sp. sp.).

(Die verwendeten Blindwanzen waren zumeist verbergend ausgestattet und zeigten zumeist Geruch.)

*Lacerta agilis*, Zauneidechse. — Zögernd angenommen und verzehrt (1. 7. 17).

*Bufo vulgaris*, Erdkröte. — Sofort verzehrt (18. 6. 17).

*Bombinator igneus*, Unke. — Sofort verzehrt (18. 6. 17).

*Bombinator pachypus*, Bergunke. — Gierig verzehrt (18. 6. 17).

*Rana arvalis*, Moorfrosch. — Sofort verzehrt (18. 6. 17).

Dies das Protokoll meiner Versuche mit heteropteren Hemipteren und Insektenfressern.

Eine Gegenüberstellung der Färbungen und Gerüche ergibt folgendes Bild:

|   |                  |   |                   |
|---|------------------|---|-------------------|
| <i>Eurygaster maura</i> und <i>nigrocucullata</i> | schutzfarbig     | — | stinkend          |
| <i>Aelia acuminata</i>                            | "                | — | "                 |
| <i>Carpocoris purpuripennis</i>                   | " <sup>13)</sup> | — | "                 |
| <i>Dolycoris baccarum</i>                         | "                | — | "                 |
| <i>Palomena prasina</i>                           | "                | — | "                 |
| <i>Tropicoris rufipes</i>                         | " <sup>13)</sup> | — | "                 |
| <i>Eurydema oleraceum</i>                         | auffällig        | — | stinkend          |
| <i>Syromastes marginatus</i>                      | schutzfarbig     | — | obstduftend       |
| <i>Lygaeus saxatilis</i>                          | auffällig        | — | nicht stinkend(?) |
| <i>Pyrrhocoris apterus</i>                        | "                | — | nicht stinkend    |
| <i>Nabis lativentris</i>                          | schutzfarbig     | — | ?                 |
| <i>Capsidae</i> sp.                               | "                | — | stinkend.         |

Schutzfärbung und starker Geruch treffen 8mal, Warnfärbung und starker Geruch nur 1mal zusammen. Die nicht stinkenden (auffälligen) Arten wurden im allgemeinen etwas häufiger verweigert als die typischen (meist unauffälligen) Stinkwanzen, die von Insektenfressern, welche Tiere dieser Größe und Konsistenz normal jagen, fast ausnahmslos gerne und wiederholt verzehrt wurden.

13) *Carpocoris* und *Tropicoris* könnte man in manchen Formen auf bestimmten Untergrund auch als auffällig bezeichnen. In der natürlichen Umgebung wird indes auch ihr Gelb, Rotgelb, Braun usw., das der Färbung absterbender Pflanzenteile u. dgl. entspricht, kaum herausfallen. Ich stelle die Arten daher zu den in der Natur unauffälligen Formen.

### Kontrollversuche.

Zur Aufklärung der etwas geringeren Beliebtheit der grellfarbigen Wanzen wurden Kontrollversuche unternommen. Maßgebend für diese waren die Überlegungen:

1. Ist Ekelgeruch oder Ekelgeschmack die Ursache der Ablehnung, dann muß eine andere Nahrung, reichlich mit dem Drüsen- oder Leibesinhalt der Wanzen bestrichen oder vermischt, auch ekelhaft werden.

2. Ist die auffällige Färbung für sich allein die Ursache der Ablehnung, dann muß dieselbe Färbung, einem ansonsten gerne gefressenen Insekt gegeben, die gleiche Ablehnung erzeugen.

#### Versuchsreihe ad 1:

Eine Anzahl (etwa zehn) *Pyrrhocoris* wurde zerquetscht, mit einem Quantum Ameisenpuppen innig vermengt und das Gemisch sodann in kleinen Gaben an Hühner verfüttert. Die Hühner befanden sich hinter einem relativ engmaschigen Drahtgitter, die präparierten Ameisenpuppen konnten sehr nahe an sie herangebracht werden ohne ihren Schnäbeln erreichbar zu sein; sie hätten, falls ein Geruch in Betracht kam, diesen auf die wenigen Zentimeter Entfernung zuverlässig wahrnehmen müssen. Sie nahmen indes das Gemisch, sobald es in erreichbare Nähe gebracht wurde, gierig an und jene Hühner, die davon gefressen hatten, drängten sich von neuem heran.

Brotkrümchen, reichlich bestrichen mit dem ausgequetschten Drüseninhalte von *Pyrrhocoris*, ferner Brotkrümchen mit eingekneteten Stücken dieser Wanze (auch solchen von den stärker riechenden Larven) wurden von Sperlingen (*Passer domesticus*), die die unversehrten Wanzen ausnahmslos verschmähten, bis auf die letzten Krümchen aufgepickt.

Eine Stubenfliege (*Musca domestica*), über und über mit dem Leibesinhalt einer *Pyrrhocoris*-Larve bestrichen, wurde von einer Weindrossel (*Turdus iliacus*) gierig verzehrt; der Vogel wartete angelegentlich auf weiteres. Dieselbe Drossel verschmähte lebende Feuerwanzen.

Eine Feldheuschrecke (*Stenobothrus* sp.), über und über mit dem Leibesinhalt einer fast erwachsenen *Pyrrhocoris*-Larve bestrichen und für das menschliche Riechorgan auf etwa 4 cm Nähe deutlich einen charakteristischen Geruch ausströmend, wurde von einem kleinen Exemplare der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) gierig angenommen und mit Behagen verspeist. Ein zweiter, größerer *Stenobothrus*, mit dem Leibesinhalt von zwei großen *Pyrrhocoris*-Larven bestrichen, wurde bald darauf derselben Eidechse geboten; er wurde, seiner Größe halber mühsam, aber sichtlich mit Behagen verzehrt. Der Geruch und Geschmack des *Pyrrhocoris* hat der Eidechse das Mahl nicht verleidet. Einen *Pyrrhocoris* selbst haben die Eidechsen nie verzehrt.

Die Versuche erweisen, daß Geruch und Geschmack nicht im allgemeinen als die Faktoren bezeichnet werden können, welche die Ablehnung der Feuerwanze bedingen.

## Versuchsreihe ad 2:

*Eurygaster nigrocucullata* wurde von Hühnern sofort gierig angenommen (siehe oben). Dieselbe Wanze, beklebt mit den grell-schwarz-roten Flügeldecken von *Pyrrhocoris*, wurde von einem Huhn betrachtet, aber verschmäht. Bei einer anderen Hühnergruppe wurde dasselbe Stück von einer Henne nach sekundenlangem Zögern angenommen und verzehrt. Ein zweites, gleich behandeltes Exemplar dieser Wanzenart wurde von einer Hühnergruppe verschmäht, von einer zweiten angenommen.

*Eurygaster nigrocucullata*, lebend, oberseits mit Wasserfarbe in Färbung und Zeichnung eines *Pyrrhocoris* grell bemalt, wurde von einer Hühnergruppe betrachtet, aber nicht berührt. Bei einer zweiten Hühnergruppe dasselbe Resultat; bei einer dritten Gruppe nahm nach kurzem Zögern ein Hahn die Wanze an, ließ sie aber fallen und liegen, worauf ein Huhn sie nahm, aber wieder verlor, bis schließlich ein anderes Huhn sie erwischte und in Eile fraß. Ein zweites Stück derselben Wanzenart, gleichfalls grell mit der Zeichnung eines *Pyrrhocoris* bemalt, wurde von einer Gruppe Hühner betrachtet, aber unberührt gelassen; bei einer zweiten Gruppe nahm sie ein Hahn und fraß sie.

Das Resultat war in allen Versuchen übereinstimmend: Ein sonst bedingungslos angenommenes Tier wurde, sobald ihm ein an *Pyrrhocoris* erinnerndes Äußeres gegeben wurde, ebenso wie eine *Pyrrhocoris* behandelt, d. h. zweifelnd betrachtet, verschmäht oder zögernd angenommen. Die Ursache der Ablehnung lag also wohl in der Färbung.

Es steht die weitere Frage zur experimentellen Behandlung: Wirkt nur die Ähnlichkeit mit *Pyrrhocoris* in solcher Weise, oder kommt gleiche Wirkung jeder beliebigen grellen Färbung zu? Ist es nur das Grelle, Befremdende, Auffällige im allgemeinen, das angriffhindernd oder verzögernd wirkt?

Ich habe lebende *Eurygaster* mit Wasserfarben (die keinen für mich wahrnehmbaren Geruch hinterließen) grellrot mit schwarzen Längsstreifen bemalt. Sie ähnelten keinem *Pyrrhocoris* (eher einem *Graphosoma italicum*) und wurden beim Versuche von Hühnern dreier Gruppen verschmäht; die Hühner dreier anderer Gruppen aber, die zu den vorangeführten Versuchen stärker herangezogen worden waren und hierbei wohl die farbigen Wanzen kennen gelernt hatten, drängten sich bei Vorweisung des gestreiften Artefakts eifrig heran. Auch *Eurygaster*, grellrot quer gestreift, wurden von diesen Hühnern nach kurzem Zögern angenommen und verzehrt. (Die Hühner hatten sich anscheinend allgemach an die Fütterung mit den grellfarbigen Tieren gewöhnt.) *Eurygaster*, ganz erdgrau oder ganz grün bemalt, wurden von den ersterwähnten Hühnern, die eben die rotgezeichneten Wanzen abgelehnt hatten, angenommen und verzehrt; nur eine Hühnergruppe nahm einmal eine grünbemalte Wanze nicht an. Zwischen den Versuchen zur Kontrolle gebotene unbehandelte *Eurygaster* wurden stets mit einer von dem Zögern vor grellbemalten Stücken gut zu unterscheidenden gierigen Hast genommen.

Gleiches Ergebnis brachten Versuche mit bemalten Ameisenpuppen. Diese Puppen waren grellrot mit schwarzen Flecken, Binden oder Streifen bemalt und machten einen überaus „warnenden“ Eindruck. Die engen Käfiggitter boten Gelegenheit, den Hühnern diese Puppen aus großer Nähe mit Muße betrachten zu lassen. Während normale Ameisenpuppen nun stets mit unbedenklicher Gier angenommen wurden, zeigten sich die Hühner gegenüber den farbigen Puppen auffällig zurückhaltend. Sie betrachteten sie wie verwundert, reckten die Häuse, drehten die Köpfe, um sie besser ins Auge fassen zu können; manche Hühner gingen davon, manche ließen sich zögernd zum Picken herbei. Früher oder später wurden allerdings auch diese Puppen aufgepickt, aber die Art und der zum Verzehren benötigte Zeitraum waren wesentlich andere als bei normalen Puppen. Das Gebahren der Hühner vor diesen bemalten Puppen war das gleiche wie jenes von Feuerwanzen.

Gelb gefärbte Ameisenpuppen wurden von Hühnern genommen, blau gefärbte nur zögernd. In einem großen Flugkäfige mit Drosseln, Graukardinalen u. s. w. wurden unbehandelte Ameisenpuppen sofort verzehrt, rot gefärbte dagegen blieben lange unbeachtet liegen, bis sich gelegentlich ein Vogel zweifelnd mit ihnen beschäftigte. Von freilebenden Sperlingen wurden essigäthergetränkte, stark riechende, aber ungefärbte Ameisenpuppen sofort aufgepickt, unbehandelte, geruchlose Puppen aber, die beim Bemalen der anderen etwas Rotfärbung abbekommen hatten, blieben von den Sperlingen nach einfachen Hinsehen unbeachtet. Ein Sperling, der eine von ihnen erwischte, ließ sie ungenossen fallen.

(Ich erwähne hier, daß nach meinen Erfahrungen das Anpicken, Anhacken eines Insekts durch einen Vogel keine Geschmacksprüfung ist, sondern eine mechanische Untersuchung. Hühner verhielten sich nach dem Anpicken bemalter Ameisenpuppen ebenso unentschlossen wie vor demselben. Etwa wie ein Mensch in einer Speise, die er aus irgendwelchem Grunde nicht zu genießen gedenkt, doch noch herumstochert, wie er einen im Walde gefundenen, verdächtigen Pilz zerbricht u. dgl. Über die außerordentliche Geruchs- und Geschmacksstumpfheit der Vögel habe ich andernorts Angaben gebracht).<sup>14)</sup>

Die Versuchsergebnisse erweisen: Die Ursache der Ablehnung liegt in der auffälligen Färbung und ist unabhängig von Geruch oder Geschmack.

### B. Versuche anderer Forscher.

Dr. J. Fahringer hat mir eine Reihe Beobachtungen mitgeteilt, welche erweisen, daß Blindschleichen (*Anguis fragilis*), größere Eidechsen (*Lacerta viridis* u. a.) Wanzen als Nahrung nicht bevorzugen, aber keinen Abscheu vor ihnen zeigen. Desgleichen wurden Stinkwanzen (*Palomena prasina*, *Eurydema oleraceum*) und *Lygaeus equestris* von Fischen (*Salmo Fario*, *Leuciscus rutilus*, *Misgurnus fossilis*, *Perca*

14) Z. B. Zoologischer Anzeiger, Bd. LIII, Nr. 11/13, S. 294—295.

*fluviatilis*) verzehrt. Wiewohl Wanzen nicht in den Normalnahrungskreis von Spinnen fallen, nahmen hungrige *Araneus diadematus* ohne Zeichen von Ekel *Graphosoma italicum*, *Syromastes marginatus*, *Nabis lativentris* und *Pyrrhocoris apterus* in der Regel an. Ein Weberknecht (*Phalangium opilio*), den Beobachter in einem Hotel in Jalowa (Kleinasien) unter seinem Bette fing, trug eine Bettwanze (*Cimex lectularia*), an der er saugte, zwischen seinen Kieferklauen. (Einem Briefe von C. Schrottky, Puerto Bertoni, entnehme ich, daß auch in Südamerika Baumwanzen vielfach eine Spinnenbeute bilden.)

Von Raubinsekten sah Fahringer die Asilide *Laphria flava* folgende Wanzenarten aussaugen: *Calocoris sexguttata*, *Eurydema oleraceum*, *Nexara viridula*. Die Sphegide *Tachysphex nitidus* trug stichgelähmte Larven von *Eurydema oleraceum* und *Pyrrhocoris apterus* als Larvenfutter ein. *Astata boops*, gleichfalls eine Sphegide, trug *Nexara viridula* ein (Belgrader Wald bei Konstantinopel). *Dinetus pictus* trägt vornehmlich Larven von *Nabis lativentris* (Ameisennachahmer!) ein (Cajnica, Bosnien)<sup>15</sup>).

Ausgedehnte, schöne Versuche (leider mit exotischen Insektenfressern und britischen Insekten, also vom Selektionsstandpunkte aus wegen mangelnder natürlicher Lebensgemeinschaft wertlos) hat R. J. Pocock im Zoologischen Garten in London unternommen<sup>16</sup>). Hinsichtlich Wanzen folgende:

### *Tropicoris (Pentatoma) rufipes.*

(Charakteristik siehe oben).

*Cercopithecus mona*, Nonnenaffe (Meerkatze, Nigeria). — Nach langem Betasten, Beriechen und Kosten verzehrt (31. 7. 09).

„Eine auf den Boden gelegte wurde von einem Fliegenfänger (Fantailed Flycatcher, *Rhipidura tricolor*, aus Australien) gepackt und ein halbdutzendmal angepickt. Der Vogel wurde dann von einem weiblichen Black Tanager (*Tachyphonus melaleucus*, Mittel- und nördliches Südamerika) vertrieben, welcher an der Wanze mehrmals pickte und sie dann verließ. Ein Syrischer Bulbul (*Pycnonotus xanthopygus*, Nordostafrika, Syrien) fiel über sie her, versucht sie, gab sie aber auf, nachdem er sich eine Weile mit ihr beschäftigt. Dann machte der Tanager einen weiteren Angriff, verließ sie aber wieder. Ich gab sodann die verstümmelten Überreste einer „Harmonious Shrike-Thrush“ (*Collyriocincla harmonica*, Australien), welche sie nach einigen Picken verschluckte. — Eine (lebende) mit sehr wenig Verzug gefressen vom Silberfasan (Silver Pheasant, *Gennaesus nythemerus*, Südchina); aber

15) Vgl. auch: O. Schmiedeknecht, Die Hymenopteren Mitteleuropas. Jena, 1907. — F. F. Kohl, Die Gattungen der Sphegiden. Annalen nat.-hist. Hofmuseum, Wien, XI, 1896. — Daß auf Seiten räuberischer Arthropoden irgendwelche Abneigung gegen Wanzen nicht besteht, ergibt sich aus E. B. Poultons verdienstvoller Zusammenstellung: Predaceous Insects and their Prey. Trans. Ent. Soc. London, 1906.

16) On the Palatability of some British Insects, with Notes on the Significance of Mimetic Resemblances. Proceed. Zool. Soc. London, 1911. 2. p. 847.

zur Erde geworfen, als er sie aus meiner Hand genommen hatte. Eine (tote) in derselben Weise behandelt und verzehrt von dem gleichen Vogel.

### *Therapha hyoscyami.*

(*Coreiidae*; blutrot und schwarz gezeichnet; den Geruch bezeichnet J. Gulde<sup>17</sup>) als „angenehm zimtartig“).

*Liothrix luteus*, Pekin-Robin (China). — Sofort genommen und nach längerer Beschäftigung damit verzehrt (20. 9. 10).

Dies sind Pockocks sämtliche Versuche mit Wanzen. Ich habe einen Teil der Schilderung P.s absichtlich ungekürzt wiedergegeben. Deutlich erhellt aus ihr die Geringwertigkeit der mit satten Voliervögeln angestellten Versuche. Solche Vögel behandeln die ihnen vorgelegten Insekten überhaupt nicht ernstlich als Mittel zur Befriedigung eines Nahrungsbedürfnisses, sondern mehr als Gegenstand ihres Beschäftigungstriebes, als Zeitvertreib, Spielzeug; es ist ihnen nicht ernst mit dem Verzehren wollen, da sie ja gesättigt sind. (Ganz anders wird ein Freilandvogel handeln, neben dem nicht den ganzen Tag über der gefüllte Futternapf steht.) Daher die zahlreichen unbestimmten und einander oft widersprechenden Ergebnisse der Versuche mit Käfigvögeln.

Ergebnis der Pockockschen Versuche: Nicht eine einzige der vorgelegten Wanzen, auch nicht der Rest einer solchen, blieb ungefressen<sup>18</sup>).

G. Rörig<sup>19</sup>) hat Kiefernstämmchen, in deren Rinde verborgen zahlreiche Rindenwanzen, *Aradus cinnamomeus*, saßen, Meisen (*Parus*) und Goldhähnchen (*Regulus*) vorgelegt. Die Vögel hatten rasch die verborgen sitzenden Wanzen ausfindig gemacht, machten dieselben durch Loshacken der Rinde frei und verzehrten sie. Diese Wanze besitzt einen „intensiven Geruch, der dem der Bettwanze ähnelt“ (A. Krausse).

Weitere mir bekannt gewordene gleichsinnige Versuchsergebnisse anderer Forscher übergehe ich Raummangels halber. Sie stehen in Einklang mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen.

### C. Mageninhaltsuntersuchungen.

Die Hauptfeinde der im allgemeinen pflanzenbewohnenden Hemipteren sind Vögel und Insekten (Räuber und Halbparasiten). Was ein Vogel verzehrt hat, ist in seinem Kropf oder Magen, in seinem Gewöll oder Kot nachzuweisen. Was sich in seinem Magen

17) Bericht der Senckenbergischen naturforsch. Gesellsch. Frankfurt a. M., 1902, S. 123.

18) Ich kann die im Anhang zu P.s Arbeit ausgedrückte Meinung E. B. Poultons, diese Versuche bildeten eine „Bestätigung der offenbaren Unschmackhaftigkeit der Hemipteren“, nicht zutreffend finden. Das Zögernde, Spielerische beim Fraße hat seine Ursache in der Sättigkeit der Versuchstiere und nicht in einem Ekelgeschmack der Wanzen. Wäre letzteres der Fall, so müßten die Wanzen schließlich ungefressen bleiben, da ein satter Vogel keinen Grund hat, ein ihm Widerwärtiges zu verzehren.

19) Studien über die wirtschaftliche Bedeutung der insektenfressenden Vögel. Arb. Kais. Biol. Anst. Land- u. Forstwirtsch., Berlin, IV., H. 1, S. 47; 1905. — Die wirtsch. Bedeutung der Vogelwelt als Grundlage des Vogelschutzes. Mitt. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch., Berlin, H. 9, 1910.

regelmäßig vorfindet, muß von ihm gefressen worden sein, kann vor ihm keinen Schutz genießen, kann ihm nicht ekelhaft sein.

Man könnte den folgenden Darlegungen den Einwand entgegenhalten: daß Wanzen überhaupt nie gefressen werden, wird nicht behauptet. Kein Schutz ist vollkommen. Aber der Ekelgeruch bedingt, daß die Wanzen in geringerem Ausmaße gefressen werden als sie es würden, wenn sie keinen Ekelgeruch besäßen, und dies ist der Auslesefaktor.

Ruht diese Behauptung auf Erfahrungstatsachen oder wurde sie aufgestellt ohne solche, zur theoretischen Stütze der Ekelgeruchshypothese? Prüfen wir die Tatsachen.

Das Experiment hat gezeigt, daß der „Ekelgeruch“ der Wanzen von den geruchsstumpfen Vögeln völlig unbeachtet bleibt. Aus den Versuchsergebnissen entspringt somit keine Stütze der Annahme, die Wanzen würden in irgendwie geringerem Ausmaße verzehrt als andere Insekten ähnlicher Konsistenz.

Die vergleichende Statistik der Mageninhaltsuntersuchungen zeigt, daß die Wanzen (nächst den dominierenden Käfern) ein Hauptkontingent zur Vogelernährung stellen und im Verhältnis hinter den anderen Insektengruppen nicht zurückstehen (man vergleiche die weiter unten angeführten Mitteilungen nordamerikanischer Forscher, die ihre Ergebnisse unbeeinflusst von den Trachthypothesen auf angewandt entomologischem Gebiete gewannen). Mit den Ergebnissen der Mageninhaltsuntersuchungen läßt sich die Annahme, die Wanzen würden in größerem Ausmaße verzehrt, wenn sie keinen (für den Menschen wahrnehmbaren) Geruch besäßen, nicht stützen.

Die Annahme, der Wanzengeruch sei ein auch nur bedingter Schutz, entbehrt daher der Tatsachenstütze, ist abzulehnen. Zu gleichem Ergebnis führt die einfache Überlegung: ein wirklich ekelhaftes wird verschmäht, aber nicht in geringerem Ausmaß verzehrt.

Die umfangreichsten Untersuchungen über die Mageninhalte mitteleuropäischer Vögel verdanken wir E. Csiki<sup>20)</sup>. Es sei hier auf die Schwierigkeit der sicheren Identifizierung der Insektenreste im Vogelmafen hingewiesen. Der Vogel verdaut sehr rasch<sup>21)</sup>. Nach wenigen Stunden, oft nur nach Bruchteilen von Stunden, sind die Hartteile eines Insekts aus dem Magen verschwunden. Gut erkennbare, zur Artbestimmung geeignete Reste dürften daher in der Regel nur aus etwa der letzten halben Stunde oder Stunde des Lebens des Vogels stammen. Je nach der Art des Vogels, nach der Qualität der aufgenommenen Nahrung, nach der Sachkenntnis des Determinators u. s. w. wird ein Mageninhalt nur wenige sichere Artnamen der verzehrten Insekten (oft nur 2 bis 4, häufig gar keinen) liefern.

Die Csikischen Untersuchungen, von dem Fachentomologen eines Museums an sehr reichem Material durchgeführt, sind die entomologisch genauesten, die mir bekannt geworden sind.

20) Positive Daten über die Nahrung unserer Vögel. *Aquila*, Zeitschr. d. Ungar. Ornitholog. Zentrale, Budapest. Bd. XI.—XXI. 1904—1915.

21) Vgl. G. Rörig, Untersuchungen über die Verdauung verschiedener Nahrungstoffe im Krähenmagen. *Arb. Kais. Biol. Anst. Land- u. Forstwirtschaft., Berlin*, Bd. V., H. 5.

Csiki führt unter anderen auf:

Im Großen Würger (*Lanius excubitor*) die Wanzenarten: *Aelia acuminata*, *Pentatomidae* sp., *Harpactor iracundus*. — Im Kleinen Würger (*Lanius minor*): *Aelia acuminata*, *Tropicoris rufipes* (2 + 1), *Carpocoris nigricornis*, *verbasci*, *Eurygaster maura*, *Pentatomidarum* sp., *Lygaeidarum* sp. — Im Dorndreher (*Lanius collurio*): *Pentatomidae* sp. (3 Fälle), *Eurygaster maura* (3 Fälle), *Tropicoris rufipes* (3 Fälle), *Dolycoris baccarum* (3 Fälle), *Palomena prasina* (6 Fälle), *Aelia acuminata* (3 Fälle), *Harpactor iracundus*, *Capsidarum* sp. — Im Pirol (*Oriolus galbula*): *Pentatomidarum* sp., *Palomena prasina* (13 Fälle), *Trop. rufipes*, *Acanthosoma haemorrhoidale*. — In der Hausschwalbe (*Chelidonaria urbana*): *Aelia acuminata*. — In der Rauchschnalbe (*Hirundo rustica*): *Pentatomidarum* sp., *Eurygaster hottentotta*, *Dolycoris baccarum*, *Lygus campestris*. — Im Grauen Fliegenfänger (*Muscicapa grisola*): *Eurygaster maurus*. — Im Halsbandfliegenfänger (*Muscicapa collaris*): *Pentatomidarum* sp. — Im Kuckuck (*Cuculus canorus*): *Aelia acuminata*, *Pentatomidarum* sp. — In der Blaurake (*Coracias garrula*): *Eurygaster hottentotta*, *Eurygaster* sp. — Im Baumläufer (*Certhia familiaris*): *Capsus* sp., *Hemiptera* sp. — In der Spechtmeise (*Sitta europaea*): *Pentatomidae* sp. (3 Fälle). — In der Kohlmeise (*Parus major*): *Pentatomidae* sp. (4 Fälle), *Eurygaster maura* (2 Fälle), *Aelia acuminata*, *Eusarcocoris melanocephalus*, *Capsidae* sp., *Phytocoris* sp. — In der Tannenmeise (*Parus ater*): *Aelia acuminata*. — In der Sumpfmeise (*Parus palustris*): *Pentatomidae* sp., *Rhopalotomus ater*. — Im Goldhähnchen (*Regulus regulus*): *Pentatomidae* sp., *Gastrodes abietis*, *Anthocoris nemorum*. — In der Dorngrasmücke (*Sylvia sylvia*): *Aelia acuminata*, *Pentatomidae* sp. — In der Zaungrasmücke (*Sylvia curruca*): *Pentatomidae* sp. — Im Gartensänger (*Hypolais hypolais*): *Aelia acuminata* (2 Fälle). — Im Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilator*): *Aelia acuminata*, *Anthocoris* sp., *Tingitidarum* sp. (3 Fälle). — Im Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*): *Aelia acuminata*, *Pentatomidae* sp. — In der Amsel (*Turdus merula*): *Eurygaster maura*, *Rhaphigaster nebulosa*, *Zicrona coerulea*, *Lygus pratensis*. — In der Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*): *Pentatomidae* sp., *Aelia acuminata*, *Dolycoris baccarum*, *Sciocoris cursitans*, *Sciocoris* sp. (2 Fälle). — In der Misteldrossel (*Turdus viscivorus*): *Pentatomidae* sp., *Palomena prasina*. — In der Singdrossel (*Turdus musicus*): *Aelia acuminata*. — Im Gartenrotschwanz (*Ruticilla phoeniceus*): *Aelia acuminata*, *Eurygaster maura*, *Corixus* sp., *Nabis fesus*. — Im Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*): *Aelia acuminata*, *Eurygaster maura* (2 Fälle), *Eusarcocoris aeneus*, *Syromastes marginatus*, *Lygus pabulinus*, *Tingitidae*. Im Rotfußfalken (*Cerchneis respertinus*): *Eurygaster maura* (3 Fälle), *Aelia acuminata* (2 Fälle), *Dolycoris baccarum* (2 Fälle), *Palomena prasina*, *Rhaphigaster nebulosa* (*grisea*), *Pentatomidarum* sp., *Syromastes marginatus* (4 Fälle). — Im Nußhäher (*Nucifraga caryocatactes*): *Palomena prasina* (2 Fälle), *Pentatomidarum* sp. — Im Eichelhäher (*Garrulus glandarius*): *Eurygaster hottentota* (3 Fälle), *Aelia acuminata*

(2 Fälle), *Palomena prasina* (17 Fälle), *Dolycoris baccarum*, *Tropicoris rufipes* (8 Fälle), *Rhaphigaster nebulosa* (15 Fälle), *Pentatomidarum* sp., *Harpactor iracundus* (3 Fälle). — In der Nebelkrähe (*Corvus cornix*): *Pentatomidae* sp., *Aelia acuminata*, *Eurygaster hollentota* (2 Fälle), *Rhaphigaster nebulosa*, *Dolycoris baccarum*, *Nepa cinerea*. — Im Rebhuhn (*Perdix perdix*): *Pentatomidarum* sp., *Eurygaster maura* (4), *Cydnus nigrata* (6, 2), *Aelia acuminata* (4 Fälle), *Dolycoris baccarum* (2 Fälle), *Eurydema oleraceum* (4 Fälle), *Corixus* sp., *Lygaeidarum* sp., *Pyrhocoris apterus* (94 Stücke in einem Magen!), *Nabis ferus*.

Soweit Csiki. Der Uneingeweihte könnte die Angaben dürftig finden; der Kenner aber weiß, daß die übrigen Insektenordnungen (sofern wir von den in den Mageninhalten fast stets weitaus dominierenden Käferresten absehen)<sup>22)</sup> noch mit weit spärlicheren Angaben vertreten sind und daß die obangeführten Daten einen relativ sehr reichen Anteil der Wanzen an der normalen Vogelnahrung bezeugen. (Vgl. auch die Angaben von Beal u. a. weiter unten.) Außer den Csikischen liegen noch Arbeiten anderer Forscher (ich nenne nur A. Reichert und E. Rey, G. Rörig, W. Baer, K. Loos, W. Schuster u. a.) vor, aus denen ebenso wie aus Csikis Untersuchungen die Schutzlosigkeit der Wanzen erhellt. Die Untersuchungen erweisen sogar, daß es Vogelarten gibt, welche Wanzen mit besonderer Vorliebe jagen. Ein solcher Vogel ist beispielsweise der heimische Pirol (*Oriolus galbula*)<sup>23)</sup>. Eine Mageninhaltliste seines indischen Veters *Oriolus kundoo*, die ich weiter unten gebe, wird dies augenfällig machen.

Das U. S. Department of Agriculture in Washington hat seinerzeit mit bekannter Großzügigkeit Mageninhaltsuntersuchungen nordamerikanischer Vögel (an 40000) durchführen lassen. Die Ergebnisse sind in zahlreichen Arbeiten von W. L. McAtee, F. E. L. Beal, S. Judd u. a. niedergelegt. Da eine eingehende Besprechung raumes halber hier untunlich ist, greife ich kurz einige Daten heraus.

Beal über die Nahrung nordamerikanischer Fliegenfänger<sup>24)</sup>; einer Tabelle ist zu entnehmen, daß beim Graukehligen Fliegenfänger (*Myiarchus cinerascens*) die Hemiptera (s. l.) 20·11 %, beim Gehäubten Fliegenfänger (*M. crinitus*) 14·26 %, beim Kleinen Fliegenfänger (*Empidonax minimus*) 11·12 %, bei der Schwarzen Phoebe (*Sayornis nigricans*) 10·56 %, bei der Phoebe (*Sayornis phoebe*) 10·38 %, beim Scheerenschwänzigen Fliegenfänger (*Muscivora forficata*) 10·17 % u. s. w. ausmachen. Also ein Prozentsatz, der ihrer Bedeutung im Landschafts-

22) Das Dominieren der Käferreste mag seine Ursache teilweise im Arten- und Individuenreichtum dieser Insektengruppe, in der leichten Erbeutbarkeit, zum großen Teil sicherlich aber auch in der starken Chitinisierung der Käfer haben, welche der Verdauungsarbeit relativ länger Widerstand leisten als die Körperhüllen anderer Insekten.

23) W. Schuster, Wertschätzung unserer Vögel (Gera-Untermhans, Stuttgart, 1906, S. 55) betont, Pirole fräßen „mit Vorliebe“ Wanzen.

24) Food of our more important Flycatchers. U. S. Dept. of Agric, Biol. Surv., Bull. 44, Washington 1912, p. 6.

bilde reichlich entspricht. Beal bemerkt hierzu: „Hemiptera (Wanzen) werden von einigen in sehr großem Ausmaße verzehrt, insbesondere die größeren, fliegenden Arten . . .“

Beal über die Nahrung nordamerikanischer Schwalben<sup>25</sup>). Purpurschwalbe, *Progne subis*: untersucht 205 Magen, in 70 davon Hemiptera; Anteil der Hemiptera an der Gesamtnahrung 14·58%; am häufigsten darunter Pentatomiden (stinkbugs); ein Magen enthielt 26 Stück von *Nexara hilaris*, andere je 27, 25, 11 und 8 Stück von *Myodocha serripes*; „... dies zeigt, wie diese Wanzen von der Purpurschwalbe ohne weiters verzehrt werden“. — Klippenschwalbe, *Petrochelidon lunifrons*: Hemiptera bilden 26·32% der Nahrung. — Scheunenschwalbe, *Hirundo erythrogastra*: Hemiptera bilden 15·1% der Nahrung; hauptsächlich Pentatomiden; „... aus der Regelmäßigkeit des Vorkommens in den Magen erhellt, daß sie schmackhaft sind (. . . evidently very palatable)“. — Baum- oder Weißbauschwalbe, *Iridoprocne bicolor*: „Hemiptera . . . haben in ihrem Geruch nichts Widerwärtiges für Vögel“; ein Magen enthält die Reste von 80 Exemplaren von *Blissus leucopterus*, „ein Zeichen, daß sie schmackhaft sind“. — Violettgrüne Schwalbe, *Tachycineta thalassina*: „Hemiptera bilden den Hauptanteil der Nahrung (35·96%)“; hier sind allerdings auch Homoptera stark vertreten u. s. w. Es bilden die Hemiptera im Durchschnitt 17·20% der Nahrung nordamerikanischer Schwalben.

Beal über die Nahrung nordamerikanischer Kuckucke<sup>26</sup>). Pentatomiden wurden in einer größeren Anzahl von Magen gefunden, Hemiptera bilden von Mai bis August etwa 12% der Nahrung.

Raumeshalber sehe ich von der Anführung weiterer mir vorliegender Daten ab. In der Nahrung mancher Vogelgruppen bilden die Wanzen zuweilen einen geringeren Prozentsatz; daß dies indes nicht auf einen „Schutz“ der letzteren zurückzuführen ist, sondern lediglich auf besondere Eigenheiten in der Jagdweise, im Jagdorte, in der Spezialgeschmacksrichtung jener Vögel, erhellt aus der Tatsache, daß — die Hemiptera mögen reich oder spärlich in der Normalnahrung vertreten sein — in den meisten Fällen gerade die stinkendsten Arten den Hauptteil des Hemipterenanteils der Nahrung ausmachen.

Zusammenfassend sagt Beal auf Grund sehr reicher Erfahrung<sup>27</sup>). „... es hat die Untersuchung der Mageninhalte zahlreicher Vögel erwiesen, . . . daß trotz schützender Färbung, trotz schützender oder nachahmender Form, ekelhafter Gerüche, scharfer Absonderungen und abwehrender Rüstungen die dergestalt geschützten Insekten von den Vögeln gefunden und gefressen werden und in vielen Fällen einen namhaften Prozentsatz deren jährlicher Durchschnittsnahrung aus-

25) Food Habits of the Swallows. U. S. Dept. Agric. Bull. Nr. 619. Washington, 1918.

26) Cuckoos and Shrikes. U. S. Dept. Agric., Biol. Surv., Bull. 9. Washington, 1898.

27) The Relation between Birds and Insects. Yearbook Dept. Agric. 1908, Washington, p. 346.

machen . . . So besitzen Pentatomiden einen äußerst widerlichen Geruch und Geschmack . . . und haben hierzulande den Namen »Stinkwanzen« (stink bugs) erhalten. Es ist indes offenkundig, daß die Vögel sie gar nicht ekelhaft oder irgendwie unangenehm finden, denn sie fressen dieselben ohne weiteres. In der Tat sind wenige Insekten in den Magen so vieler Vogelarten und Vogelindividuen gefunden worden wie diese.“

Es liegt hier das Urteil eines über reichste Tatsachenerfahrung verfügenden, vom agrikulturellen Standpunkte ausgegangen, an der Frage der Trachthypothesen also völlig unbeteiligten Forschers vor. —

C. W. Mason und H. Maxwell-Lefroy handeln über die Nahrung der Vögel Indiens<sup>28</sup>). Sie stellen fest: „. . . Die Heteroptera oder Wanzen bilden eine durchaus allgemeine Nahrung der Vögel . . .“, und bringen eine ansehnliche Liste der Vögel, in denen Wanzen gefunden wurden. Über die indischen Pirole *Oriolus kundoo* und *melanocephalus* findet sich die Bemerkung, diese Vögel besäßen eine besondere Vorliebe für Wanzen. Nachfolgend eine Liste der Mageninhalte von *O. kundoo*, alles in den Magen gefundene Tierische aufführend (Heteroptera sind durch ein vorgesetztes Sternchen gekennzeichnet).

- 7. 1. 08. 1 kleiner Carabide. \*1 *Lygaeus hospes*. 1 Nematode.
- 8. 2. 07. \*4 *Dysdercus cingulatus*. \*3 *Lyg. hospes*. \*2 *Lygaeus* sp.
- 20. 2. 07. \*2 *Dysdercus cingulatus*.
- 13. 3. 07. 2 Rüsselkäfer. \*1 *Dysd. cingulatus*. \*1 *Nexara viridula?*  
(*Pentatomidae*). \*2 Schildchen von Hemipteren.
- 20. 3. 07. 3 *Myloccerus* sp. (Rüsselkäfer).
- 11. 4. 09. 1 *Camponotus compressus* (Ameise). 3 *Myloccerus discolor*
- 15. 4. 07. \*3 *Dysdercus cingulatus*. 2 Geometridenraupen?
- 20. 5. 07. 4 Larven (*Ocinara varians?*).
- 16. 5. 08. 1 großer Rüsselkäfer. 4 *Myloccerus* sp. \*1 Hemipterenschildchen.
- 13. 6. 08. \*6 *Dysdercus cingulatus*. 2 Spinnen.
- 7. 9. 08. 4 *Myloccerus maculosus*. \*1 Hemipterenschildchen.

Ein ähnliches Bild bietet *O. melanocephalus*.

F. Dahl zeichnet ein Bild des Lebens der Vögel auf den Bismarckinseln<sup>29</sup>). Er findet eine große Aradide in einem Falconiden; 11 Stück Pyrrhocoriden in den Magen von 4 Exemplaren von *Cacomantis insperatus*, einem kleinen Kuckuck; 2 bunte Pentatomiden, eine große und zahlreiche kleine rot und schwarz gefärbte Pyrrhocoriden in 3 Magen von *Lamprocoeyx plagosus*, einem anderen kleinen Kuckuck; eine Pentatomide in einer Nachtschwalbe, *Caprimulgus macrurus*; 2 Pentatomiden, 8 Köpfe von solchen (*Agapophyta*) und eine Scutelleride in 4 Magen eines Seglers, *Macropteryx mystacea*; eine Reduviide,

28) The Food of Birds in India. Mem. Dept. Agric. India. Calcutta. 1912. III. 343.

29) Das Leben der Vögel auf den Bismarckinseln. Mitt. a. d. Zool. Sammlg. d. Mus. f. Naturk., I., Berlin, 1899.

eine Pyrrhocoridae und eine Scutelleridae in 4 Magen eines Drongos, *Dicrurus laemostictus*; 5 Heteropterenköpfe und 2 Pentatomidenköpfe in 3 Magen eines Schwalbenstars, *Artamus insignis*; in anderen Vögeln noch Pentatomiden, Scutelleriden, Tingiden u. s. w.

G. A. K. Marshall, der Studien (in geringerem Umfange) in Südafrika anstellte<sup>30</sup>), verzeichnet Pentatomiden aus den Magen von *Geocichla litsitsirupa*, *Laniarius guttatus*, *Irrisor erythrorhynchus*, *Cerchneis amurensis*, *Coccytes glandarius*, ferner Reduviiden aus *Macronyx capensis* und *Rhinopomastus cyanomelas*.

E. B. Poulton, Anreger der Marshallschen Forschungen und führender Vertreter der Trachthypothesen, bemerkt hierzu, die Zahl der Vögel, welche Pentatomiden fräßen, sei „remarkable“<sup>31</sup>).

Die angeführten Daten erweisen, daß die *Hemiptera heteroptera*, speziell die übelriechenden Pentatomiden, auch in den Tropen keinerlei wirksamen Schutz vor ihren Feinden aus der Vogelwelt genießen.

#### D. Prüfung der Hypothesen.

Messen wir die Trachthypothesen an den Untersuchungsergebnissen, so ergibt sich:

1. In den Trachthypothesen gilt der Wanzengestank als Abwehrmittel gegen Feinde (Ekelgeruch). Die Träger solcher Gerüche sollen im allgemeinen von Insektenfressern unberührt bleiben. — Die Versuche erweisen das Gegenteil: Der Wanzengestank hindert Insektenfresser nicht am Fraße, er wird von ihnen nicht beachtet.

2. Nach den Trachthypothesen sollen die genießbaren Insekten verbergend, unansehnlich ausgestattet, die ekelhaften dagegen grellfarbig, warnend sein. — Das Versuchsmaterial erweist im allgemeinen das Gegenteil: die ekelhaft stinkenden Arten waren zumeist verbergend ausgestattet, einige nicht stinkende Arten dagegen grell.

Es ergibt sich: ad 1. Der Wanzengestank ist kein Abwehrmittel gegen wirkliche, natürliche Feinde, und ad 2. Geruch und Färbung stehen nachweislich nicht in jenem Zusammenhange, den die Trachthypothesen fordern und behaupten. Damit brechen die Trachthypothesen (hinsichtlich der *Hemiptera heteroptera*) in den Grundlagen nieder.

3. Dem Zusammenbrechen der Ekelgeruchs- und Ekelgeschmackshypothesen Rechnung tragend hat F. Dahl ein neues Grundprinzip, das der „Bekömmlichkeit“ aufgestellt<sup>32</sup>). Er setzt: Ekelgeruch oder -Geschmack brauchen nicht mit Grellfärbung verbunden zu sein (Aufgeben des Warntracht- und Mimikryprinzips). Maßgebend ist allein die „Bekömmlichkeit“, d. h. die Ver-

30) Five Year's Observations and Experiments (1896—1901) on the Bionomics of South African Insects, chiefly directed to the Investigation of Mimicry and Warning Colours. Trans. Ent. Soc. London 1902, p. 351.

31) l. c. p. 353.

32) Zoolog. Anzeiger. Bd. LIII., Nr. 11/13, S. 266—273; 1921.

daulichkeit der Nahrung im Magen. Das Tier erkennt die Verdaulichkeit einer Nahrung mit Hilfe eines von Dahl angenommenen Instinktes; dieser Instinkt entscheidet allein, unbeirrt durch Färbung, Geruch oder Geschmack<sup>33)</sup> für Annahme oder Ablehnung. — Dieses Prinzip ist zur Stütze der Trachthypothesen unverwendbar, da es die Grundlagen der letzteren (Färbung, die mit Ekelgeruch und Ekelgeschmack in steter ursächlicher Beziehung steht) verwirft. Versuche wie Mageninhaltsuntersuchungen zeigen, daß ebensowohl grellfarbige wie unansehnliche, ebensowohl übelriechende wie geruchlose Wanzen dauernd verzehrt werden, somit zweifellos bekömmlich und verdaulich sind. Ein Zusammenhang zwischen Färbung und Verdaulichkeit einerseits und zwischen Ekelgeruch und Verdaulichkeit andererseits ist nicht nachweisbar, die Hilfshypothese von der Bekömmlichkeit ist daher hier ohne Arbeitswert.

4. Der aus Erfahrungstatsachen abgeleitete Begriff der Ungewohnttracht, des Misoneismus, besagt: Jedes geistig auf gewisser Höhe stehende Tier bringt ihm Unbekanntem, Auffälligem ein zögerndes Mißtrauen entgegen, welches so lange währt, bis Gewöhnung eintritt. — Die in den Versuchen ermittelte Tatsache, daß die Ablehnung in der Regel auf den bloßen Anblick hin, ohne Beriechen oder Verkosten erfolgt, daß bei erfolgreichem Angriff aber das Tier in der Regel auch verzehrt wird (also nicht ekelhaft sein kann), steht in vollem Einklang mit dem Satze von der Ungewohnttracht.

### E. Zusammenfassung.

1. Zahlreiche Hemipterenarten sondern ein Sekret ab. Die Begriffe „ekelhaft“, „widerwärtig“ für den Geruch dieses Sekrets sind Anthropodoxismen, gelten für den Menschen allein und auch für ihn nicht allgemein<sup>34)</sup>. Die Annahme, ein dem Kulturmenschen unangenehmer Geruch<sup>35)</sup> müsse auch insektenfressenden Tieren ekelhaft sein und sie abwehren, entbehrt wissenschaftlicher Berechtigung. Nur Beobachtung und Versuch können entscheiden, ob ein Geruch ein Tier abwehrt oder nicht.

2. Die Hauptfeinde der Wanzen sind Vögel. Mageninhaltsuntersuchungen freilebend erlegter Vögel (Csiki, Rörig, Baer, Reichert, Beal, Mc Atee, Mason und Maxwell-Lefroy, Dahl, Marshall u. a.) ergaben, daß die Wanzen einen sehr wesentlichen Be-

33) Dahl läßt den Ekelgeschmack als für sich abwehrend nebenbei aufrecht („Kontrolle“ des Instinkts).

34) Nicht wenige Wanzenarten werden von unbefangenen Autoren (ich nenne Fallen, De Geer, Snellen van Vollenhoven, Heymons, Gulde, Loey, Schumacher u. a.) geradezu als angenehm duftend bezeichnet. Nähere Angaben unterdrücke ich aus Gründen der Kürze des Aufsatzes.

35) Der Begriff „unangenehm“ gilt hier nur für zivilisierte Völker. Minder kultivierte und Naturvölker verwenden stark riechende Wanzen öfter als Nahrung oder Nahrungswürze (z. B. in Hinterindien, auf den indomalaischen Inseln).

standteil normaler Vogelnahrung ausmachen, daß sie weder einen absoluten noch einen relativen Schutz genießen.

3. In den Versuchsreihen wurden die Wanzen von allen verwendeten Insektenfressern, welche auf Insekten solcher Größe, Gestalt und Körperbedeckung Jagd machen, angenommen und verzehrt (mehr als 200 Versuche). Eine Schutzwirkung der Stinkdrüsen trat nie in Erscheinung.

4. Selektionshypothetisch, d. h. zur Stütze der Anschauung, die Stinkdrüsen seien das Ergebnis natürlicher Auslese, könnten nur Versuche mit Wanzen und Insektenfressern, die in gleicher Lebensgemeinschaft (Biozönose) leben, in Betracht kommen. Nur ein Feind, der der Wanze im Freileben unablässig begegnet, kann ein wirksamer Auslesefaktor für dieselbe sein.

5. Nach der Hypothese sollten Wanzen ohne Schutzgestank verbergend, Wanzen mit Schutzgestank warnend gefärbt sein. Die Tatsachen stehen im Gegensatz zu dieser Forderung.

6. Relativ am meisten verschont blieben die grellfarbigen, wenn auch nicht stinkenden Wanzen. Es findet keine Auswahl nach Geruch oder Geschmack, wohl aber eine (schwache) nach der Färbung statt.

7. Die Färbung der Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*) ist keine Schreckfärbung, da die Feinde im Experiment weder Furcht noch Erschrecken zeigen. Sie ist keine Warnfärbung, da die Wanze als für die Vögel genießbar erwiesen ist. Sie ist keine Mimikry, da kein geschütztes Modell vorliegt.

8. Das Benehmen der Vögel deutet meist auf Erstaunen, Mißtrauen, Befremden gegenüber dem auffälligen Unbekannten. Das Prinzip der Ungewohnttracht, des Misoneismus ersetzt die komplizierten Prinzipien der Schreck-, Warn- und Scheinwartracht (Mimikry). Das Prinzip ist die zwanglose Erklärung für eine Ablehnung, sofern eine Ablehnung überhaupt nachgewiesen ist. In der Mehrzahl der Fälle aber stellt Grellfärbung erfahrungsgemäß gar keinen Anlaß zur Ablehnung dar.

Die ohne Tatsachengrundlagen auf anthropodoxischer Basis aufgestellte und vertrauensvoll fortgeführte Lehre von einem Schutzgeruch der Wanzen und einem Zusammenhang zwischen Schutzgeruch und Färbung muß somit — so unmittelbar einleuchtend sie auch scheinen mag — endgültig aufgegeben werden. Die exakt vorgehende, vorurteilsfreie Wissenschaft weiß bis zur Stunde nichts über die Bedeutung der Stinkdrüsen der *Hemiptera heteroptera* und deren Werdebedingungen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Heikertinger Franz

Artikel/Article: [Sind die Wanzen \(Hemiptera heteroptera\) durch Ekelgeruch geschützt? 441-464](#)